

ESTUDI DE LES FONTS DE LES PLANES DE SON DES D'UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL

Laila Ferrer, Clàudia Ferré i Nora Solé

Treball de fi de Grau

Ciències Ambientals

Tutors:

Joan Rieradevall

Eduard Ariza

Anna Petit

Bellaterra, Juny 2016





INDEX

RESUM.....	8
AGRAÏMENTS.....	10
1. ANTECEDENTS	11
1.1. FONTS	12
1.1.1. Definició de font	12
1.1.2. Tipus de fonts	12
1.1.3. Marc legal	13
1.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI: LES PLANES DE SON	15
1.2.1. Context físic	15
1.2.1.1. Localització geogràfica	15
Límits de l'àrea d'estudi	16
Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	17
Parc Natural de l'Alt Pirineu	17
Espai PEIN Aigüestortes.....	18
1.2.1.2. Medi físic	18
a. Relleu	18
b. Geologia	19
c. Hidrologia i hidrogeologia	20
d. Climatologia.....	20
1.2.1.3. Medi biològic	21
a. Vegetació	21
b. Fauna	22
c. Vegetació i fauna associada a les fonts	23
1.2.2. Context socioeconòmic.....	24
1.2.2.1. Població	24
1.2.2.2. Activitat econòmica.....	26
Història	27
Actual	27
1.2.2.3. Usos del sòl.....	29
1.2.2.4. Els bens comunals	29
2. JUSTIFICACIÓ	31
3. OBJECTIUS.....	33
OBJECTIUS GENERALS.....	34
OBJECTIUS ESPECÍFICS	34
4. METODOLOGIA	35

4.1. DIAGRAMA METODOLÒGIC.....	36
4.2. SORTIDES DE CAMP	37
Primera sortida de camp	38
Segona sortida de camp	38
Tercera sortida de camp	38
4.3. DOCUMENTACIÓ	38
4.3.1. Fonts de documentació.....	39
4.4. ACTORS I ENTREVISTES.....	39
4.4.1. Actors	39
4.4.2. Entrevistes	41
Preguntes generals.....	41
Preguntes específiques	41
4.5. RECURSOS CARTOGRÀFICS.....	42
4.6. GEOLOCALITZACIÓ I CARACTERITZACIÓ DE LES FONTS I ANÀLISI DE LA SEVA AIGUA	42
4.6.1. Fitxa descriptiva de les fonts.....	42
Criteris seguit per omplir la fitxa descriptiva de les fonts	45
Localització i contacte amb les fonts	47
4.6.2. Geolocalització, caracterització, anàlisi i presa de mostres.....	47
Material	47
Metodologia emprada en el mostreig	48
Anàlisi de les mostres	49
4.6.3. Tractament de les dades obtingudes	50
5. INVENTARI DE LES FONTS	51
5.1. LOCALITZACIÓ DE LES FONTS DE LES PLANES DE SON	52
5.2. FITXES DE CAMP	53
6. RESULTATS I DISCUSSIÓ	80
6.1. RESULTATS DE LES DELS ANÀLISIS DE CADA UN DELS PARÀMETRES ANALITZATS PER CADA FONT.....	81
6.1.1. Estat físic.....	81
Accés	83
Tipus de font	83
Estat de conservació	84
Estat d'antropització.....	85
Disponibilitat.....	86
6.1.2. Vegetació	86
6.1.3. Fauna	89
6.1.4. Paràmetres físics, organolèptics i químics	92

Paràmetres físics i organolèptics.....	94
a) Color.....	94
b) Temperatura.....	94
Paràmetres químics	95
a) pH.....	95
b) Conductivitat.....	96
c) Ions	96
6.1.5. Resum de les taules comparatives	98
6.2. RESULTATS SOCIALS	101
6.2.1. Evolució històrica dels usos del sòl fins a l'actualitat.....	101
6.2.2. Avaluació del coneixement de les fonts i relació de les mateixes amb l'entorn i les comunitats humanes.....	104
6.2.2.1. Discussió de l'avaluació del coneixement de les fonts	107
7. CONCLUSIONS	109
Conclusions de les característiques generals de les fonts.....	110
Conclusions del de la relació de les fonts amb l'entorn natural i social	111
8. PROPOSTES DE MILLORA.....	113
8.1. LÍNIES ESTRATÈGIQUES, PROGRAMES I ACCIONS	114
8.2. FITXES DE LES PROPOSTES DE MILLORA.....	116
8.2.1. Educació	116
8.2.2. Recerca	120
8.2.3. Gestió ambiental	124
8.3. TAULA DE BENEFICIS DE LES DIVERSES PROPOSTES	126
Programació	127
Pressupost.....	130
Petjada de Carboni	131
9. ANNEXOS	133
Annex 1. Glossari.....	133
Annex 2. Horari de les sortides de camp	135
Primera sortida de camp	135
Segona sortida de camp	136
Annex 3. Correu de presentació	138
Annex 4. Entrevistes	138
Annex 5. Fitxes dels aparells que es van utilitzar en el treball de camp.....	140
Annex 6. Criteris fitxa de camp.....	142
Bibliografia.....	143

LLISTAT DE TAULES

Taula 1. 1 Taula comparativa de la població d'Alt Àneu i Esterri d'Àneu dels cens de l'any 2015. Font: IDESCAT, municipi en xifres.....	25
Taula 1. 2 Evolució dels conreus a les valls d'Àneu. font: quaderns del Consell Cultural de les Valls d'Àneu. Les paradoxes del paradís.....	28
Taula 4. 1 Actors implicats en el projecte.....	40
Taula 4. 2 Fitxa de la caracterització de les fonts.....	44
Taula 6. 1 Taula-resum dels resultats dels paràmetres físics.....	82
Taula 6. 2 Taula-resum de la vegetació observada per cada font.	87
Taula 6. 3 Taula-resum de la fauna present a cada font	90
Taula 6. 4 Taula dels resultats obtinguts dels anàlisi dels paràmetres físic, organolèptics i químics	93
Taula 6. 5 Taula-resum dels resultats obtinguts de cada un dels paràmetres analitzats presentats de forma qualitativa	99
Taula 6. 6 Variació de la superfície de bosc consolidat a l'àrea d'estudi del projecte	102
Taula 6. 7 Variació de la alçada del límit del bosc consolidat a l'àrea d'estudi del projecte.....	102
Taula 6. 8 Taula-resum de les entrevistes realitzades a tots els actors.....	105
Taula 6. 9 Taula-resum amb les respostes obtingudes presentades de forma sistematitzada amb colors.....	106
Taula 8. 1 Recull propostes de millora	115
Taula 8. 2 Impactes socials, econòmics i ambientals de les propostes de millora (Extret del treball: Potencial d'autosuficiència alimentària en dos barris característics de Barcelona)	126
Taula 9.2. 1 Calendari previst primera sortida de camp	135
Taula 9.2. 2 Calendari seguit per la primera sortida de camp	136
Taula 9.2. 3 Calendari previst per la segona sortida de camp.....	136
Taula 9.2. 4 Calendari seguit per la segona sortida de camp.....	137
Taula 9.2. 5 Calendari seguit per la tercera sortida de camp	137
Taula 9.5. 1 Fitxa tècnica del GPS.....	140
Taula 9.5. 2 Fitxa tècnica del mesurador multiparamètric	141
Taula 9.6. 1 Fitxa amb els criteris establerts per cada paràmetre per elaborar les fitxes.	142

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. 1 Mapa límits àrea d'estudi	16
Figura 1. 2 Mapa de la delimitació dels espais naturals protegits de l'àrea d'estudi	18
Figura 1. 3 D'esquerra a dreta: Cohlearia pirenaica, Saxifraga aizoides i Caltha palustres.....	23
Figura 1. 4 A dalt a l'esquerra l'alaestès gruixut, a la dreta el tritó pirinenc (Eurproctus asper) i a baix la granota roja (Rana temporaria)	24
Figura 1. 5 Evolució de la demografia al municipi d'Alt Àneu (1976-2015). Font: IDESCAT	26
 Figura 4. 1 Diagrama metodològic	36
 Figura 5. 1 Mapa localització de les fonts de les Planes de Son	52
 Figura 6. 1 Esquema hidrogeològic de les Planes de Son	84
Figura 6. 2 Espècies vegetals típiques associades a un ambient humit com una font.	88
Figura 6. 3 Exemples d'espècies animals vistos en l'entorn de les fonts.....	91
Figura 6. 4 Gràfica de la variació de la temperatura de l'aigua de les fonts envers l'altitud a la qual es troben	94
Figura 6. 5 Mapa de l'augment de la massa forestal consolidada entre els anys 1946 i 2015	103

RESUM

L'estudi de les fonts de Les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental es tracta de la caracterització ambiental i socioeconòmica de les fonts que es troben en la zona que engloba la conca hidrogràfica del riu Son.

A partir de diferents mètodes tals com l'observació in situ, l'anàlisi de paràmetres amb una sonda paramètrica i una cromatografia d'intercanvi iònic i les entrevistes a la població de la zona i experts, s'obté un inventari de fitxes que recullen la informació necessària per la caracterització de les fonts de l'àrea d'estudi. A més a més, s'analitza l'evolució dels usos del sòl i la seva afectació sobre les fonts i s'avalua el coneixement de les fonts de la població de la zona i experts.

Els resultats obtinguts a partir dels anàlisis es troben en general dins dels rangs de normalitat tot i que amb algunes excepcions. El 70% de les fonts mostrejades de l'àrea d'estudi es troben en bones condicions ambientals. D'altra banda, un resultat a destacar és el gran desconeixement de les fonts. Al grup d'experts entrevistats encara es percep una lleuger coneixement a causa de la relació que hi tenen principalment laboral, però pel que fa a la gent natural de la zona, el coneixement és significativament baix. S'entén que això ve motivat per l'excés de recurs hídric del que gaudeix la zona i la no necessitat de conservar-lo.

PARAULES CLAU: Fonts, Caracterització ambiental, Percepció social, Planes de Son

RESUMEN

El estudio de las fuentes de Les Planes de Son desde una perspectiva ambiental se trata de la caracterización ambiental y socioeconómica de las fuentes que se encuentran en la zona que engloba la cuenca hidrográfica del río Son.

A partir de diferentes métodos como la observación in situ, el análisis de parámetros con una sonda paramétrica y una cromatografía de intercambio iónico y las entrevistas a la población de la zona y expertos, se obtiene un inventario de fichas que recogen la información necesaria para la caracterización de las fuentes del área de estudio. Además, se analiza la evolución de los usos del suelo y su afectación sobre las fuentes y se evalúa el conocimiento de las fuentes de la población de la zona y expertos.

Los resultados obtenidos a partir de las fichas se encuentran en general dentro de los rangos de normalidad, aunque con algunas excepciones. El 70% de las fuentes muestreadas del área de estudio se encuentran en buenas condiciones ambientales. Por otra parte, un resultado a destacar es el gran desconocimiento de las fuentes. El grupo de expertos entrevistados todavía se percibe un ligero conocimiento causado por la relación principalmente laboral, pero por lo que incumbe a la gente natural de la zona, el conocimiento es significativamente bajo. Se entiende que esto viene motivado por el exceso de recurso hídrico del que goza la zona y la no necesidad de conservarlo.

PALABRAS CLAVE: Fuentes, Caracterización ambiental, Percepción social, Planes de Son

ABSTRACT

The study of the water sources of Les Planes de Son from an environmental perspective is about the environmental and socioeconomic characterization of the sources found in the area which is included in the river Son basin.

From different methods like in situ observation, the analysis of parametric settings using a multiparametrical probe and ion-exchange chromatography and different interviews with the local

population and experts, a sheets inventory is obtained which collects the necessary information for the characterization of the study area. Furthermore, the evolution of land use and their effects on the water sources is analysed as well as an evaluation of the knowledge about the sources of the population and experts of the area.

The results obtained from the sheets are generally within normal ranges although with some exceptions. The 70% of the sampled sources of the study area are in good environmental condition. On the other hand, a result to highlight is the high ignorance of the water sources. From the group of experts interviewed it is noticed a slight knowledge mainly caused by work relationship, but by what are the natural people in the area, knowledge is significantly low. It is understood that this is motivated by the excess of water resources which the area enjoys and the lack of a need to preserve it.

KEYWORDS: *Water sources, Environmental characteritization, Social perception, Planes de Son*

Fes de la teva vida un somni, i del teu somni una realitat.

Antonie de Saint Exupéry (escriptor francès, autor de El Petit Príncep)

AGRAÏMENTS

Aquest projecte s'ha pogut dur a terme gràcies a l'ajuda i suport dels nostres tutors el Dr. Joan Rieradevall, el Dr. Eduard Ariza i la PhD Anna Petit que ens han guiat al llarg de tot el projecte, i aconsellat quan més ens feia falta.

Volem agrair l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA) per la realització de l'anàlisi cromatogràfic, a la Fundació Catalunya – La Pedrera i a l'equip de Món Natura Pirineus pel suport logístic, els recursos i coneixements facilitats i al Dr. Rogelio Linares, per ajudar-nos a realitzar i a entendre un model hidrogeològic de la zona.

Finalment, també volem donar les gràcies al cos d'Agents Rurals dels Pallars Sobirà i en especial a l'agent Xavi de Manela pels esforços i paciència que ha tingut durant aquests mesos com també la població de Son i Esterri d'Àneu representada per Josep de Casa Nadal, Juanito de Casa Cabré, Oriol de Casa Cabré, entre moltes altres persones.

Sense totes aquestes persones, aquest projecte no hagués estat possible, així que una vegada més, moltes gràcies.

Només falta desitjar al lector que esperem que gaudiu llegint aquest treball tant com nosaltres ho hem fet realitzant-lo.

1. ANTECEDENTS



S'ha realitzat un apartat d'antecedents on s'ha fet una recerca teòrica sobre les fonts i s'han descrit les Planes de Son a partir de la vessant social, econòmica i natural.

1.1. FONTS

En aquest apartat s'introdueix el tema principal d'aquest treball, les fonts. Se'n fa una definició, s'expliquen els tipus que hi ha, i finalment, s'exposa el marc legal d'aquestes a la zona d'estudi.

1.1.1. Definició de font

A continuació s'exposa la definició del que s'entén en aquest treball com a font. Més endavant, a l'Annex 1, es troba un glossari amb definicions per interpretar millor aquest treball.

Font: punt del terreny per la que surt una quantitat apreciable d'aigua de forma natural, procedent d'un aquífer, en la que pot haver-hi una obra antròpica per canalitzar la surgència de l'aigua o no.

Les fonts, en règim natural constitueixen la principal sortida dels aquífers, tot i que en alguns casos la sortida pot estar directament a la llera del riu, de forma difusa, eliminar-se per evaporació o no haver-n'hi cap. Aquests altres tipus de sortides, s'allunyen més de la definició de font prèvia.

El volum de descàrrega de la font i la seva distribució al llarg del temps és funció de l'extensió de l'àrea de recàrrega, de la quantia de les precipitacions i de les característiques hidràuliques de l'aquífer del que procedeix. (Bosch, 2007)

1.1.2. Tipus de fonts

Per evitar confusions es tindrà en compte que com a sinònims de surgència podem citar els termes deu, brollador encara que el més utilitzat serà el de font. El més normal és que els manants siguin convertits pels éssers humans en fonts per el seu major i més fàcil aprofitament. (Morell Evangelista, 2008, p. 30)

La tipologia de fonts és molt variada, però per elaborar aquest treball es tindrà en compte la classificació segons el període de temps en el que brolla l'aigua, si ha estat antropitzada o no i la precedència de l'aigua.

Segons quan brolla l'aigua al llarg del temps podem distingir entre (Morell Evangelista, 2008, p. 31-33):

- **Fonts permanents:** si bé poden experimentar variacions de cabal, representen descàrregues directes d'aquífers de dimensions apreciables i caracteritzades per variacions lentes i amortitzades.
- **Fonts temporals:** s'assequen completament per l'estiatge, bé perquè el nivell de l'aigua de l'aquífer disminueix o bé perquè l'aquífer s'asseca completament.

- **Fonts efímeres¹:** només funcionen eventualment després de les precipitacions relativament abundants.

També es poden classificar segons si han estat modificades per l'acció humana o no:

- **Font natural:** la font no ha patit modificacions per acció humana. Està intacte.
- **Font antropitzada:** l'acció antròpica modifica la sortida de l'aigua mitjançant l'ús d'un broc a més d'una possible delimitació mitjançant marges, canalitzacions, entre d'altres.

El tipus de surgència depèn de la hidrogeologia de la zona, les fonts no tenen un tipus de classificació específica, per això, aquesta classificació s'elabora amb ajuda del Dr. Rogelio Linares professor de la Unitat de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia. D'aquesta manera, tenint en compte la zona a la qual es realitza l'estudi, les fonts poden ser de tres tipus segons la seva procedència:

- **Aqüífer lliure:** les fonts que procedeixen d'aqüífers lliures es deu a que el nivell freàtic de l'aigua en l'aqüífer es troba al mateix nivell o superior a la superfície i per aquest motiu l'aigua brolla superficialment.
- **Falles:** les fonts poden provenir de falles d'alta permeabilitat (K). Les característiques que presenten de conductivitat i/o ions poden ésser diferents per la presència d'altres substrats en contacte amb l'aigua i perquè el temps de residència com a aigua subterrània, és superior.
- **Permafrost:** les fonts poden provenir del permafrost i s'identifiquen per les baixes temperatures, més pròximes a les de congelació, baixa conductivitat i pocs ions dissolts, perquè a menys temperatura menys capacitat de dissolució té l'aigua.

1.1.3. Marc legal

La conca del riu Son es troba dins la conca hidrogràfica de l'Ebre, aquesta conca està delimitada segons el Real Decret 125/2007, de 2 de febrer, per la qual es fica l'àmbit territorial de les demarcacions hidrogràfiques. Aquest Real Decret permet definir les conques hidrogràfiques i determinar la seva normativa.

- **Demarcació hidrogràfica:** zona terrestre o marina composta per varies conques hidrogràfiques veïnes i l'aigua de transició, subterrànies i costeres associades a dites conques.

D'aquesta manera s'entén que la conca del riu Son forma part de la demarcació hidrogràfica de l'Ebre, per la qual cosa tal i com està recollit al Reial Decret 129/2014, de 28 de febrer, pel qual s'aprova el Pla hidrològic de la part espanyola de la demarcació hidrogràfica de l'Ebre, la conca del riu Son s'integra al Pla hidrològic de l'Ebre i la seva

¹ Aquest últim tipus de fonts no es tindrà en compte ja que es difícil de detectar i el grup no disposa de molt temps per elaborar el treball.

legislació. Aquest Reial Decret sorgeix per donar resposta a Llei estatal 10/2001, de 5 de juliol, del Pla Hidrològic Nacional amb les seves respectives modificacions.

Segons l'article 2 del Reial Decret 129/2014, de 28 de febrer, les autoritats competents en matèria de gestió i protecció de les aigües de la part espanyola de la Demarcació Hidrogràfica de l'Ebre integren el comitè d'Autoritats Competents de la demarcació. En el cas de l'àrea d'estudi, la conca del riu Son són els ens locals els que presenten competències sobre la gestió, protecció i control de les aigües.

El marc normatiu de la planificació hidrològica està configurat per la Directiva Marc en Polítiques d'Aigües de la Unió Europea, coneguda amb el nom de Directiva Marc de l'Aigua (Directiva 2000/60/CE) i que va ser transposada a nivell estatal mitjançant la modificació de la Llei 46/1999 i el text refós de la Llei d'aigües 1/2001. A nivell de Catalunya a través del Decret Legislatiu 3/2003 es va aprovar el Text refós de la legislació en matèria d'aigües.

La Directiva Marc de l'Aigua va originar i condicionar un canvi important en el concepte de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua i els espais associats a aquest medi, tant a les masses d'aigua continentals (superficials i subterrànies), com a les costaneres i les de transició. En aquesta Directiva es deixa de veure les aigües que recorren pel territori des d'un punt de vista únicament hidràulic i comercial, i contempla aquest recurs com a part estructural i funcional indispensable del medi natural i integrat, alhora, dins d'un marc d'ús i gestió sostenible.

El Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, estableix els criteris sanitaris vigents sobre la qualitat de l'aigua de consum humà. Aquest Reial decret estableix uns mínims de qualitat en forma de valors paramètrics (valors límit de qualitat) que han de complir totes les aigües que es destinin al consum humà. Aquests valors es basen en les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut i apliquen el principi de precaució per assegurar un alt nivell de protecció de la salut dels consumidors. El RD 140/2003 atorga a les administracions sanitàries autonòmiques, com a autoritat sanitària, la competència de la vigilància sanitària i l'obligació d'elaborar un programa de vigilància i control per al seu territori. D'acord amb aquest objectiu, el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya va elaborar al 2005 el Programa de vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà de Catalunya (PVICSACH) on s'estableixen els criteris que regulen la gestió del subministrament d'aigües de consum humà a Catalunya (PVICSACH, 2005).

Pel què fa a les fonts es considerarà que són de freqüentació elevada si de forma habitual, per tradició, costum o lleure, s'hi detecta la presència de persones que consumeixen l'aigua per beure o preparar aliments al voltant de la font o s'emporten l'aigua en recipients per al consum particular. Quan les circumstàncies de freqüentació siguin molt elevades, el Departament de Salut recomana incloure la font en l'àmbit d'aplicació del RD 140/2003. En aquest supòsit, es considerarà que l'ajuntament és el gestor del subministrament i estarà subjecte a les obligacions de tractament de l'aigua (desinfecció), autocontrol i gestió fixades en la norma.

En termes de protecció de les fonts i el medi aquàtic que s'analitza en l'àrea d'estudi es parteix de la base de l'*Informe de Sostenibilitat ambiental del Pla Director Urbanístic del Pallars Sobirà* s'estableix que partint de la Directiva 2000/60CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, marca un conjunt d'objectius ambientals els

quals el planejament del territori pot tenir incidència. Observant els objectius que es poden instaurar de manera general, en l'àmbit d'estudi es poden imposar els següents:

- Prevenir i protegir el deteriorament dels ecosistemes aquàtics, terrestres i zones humides directament dependents dels ecosistemes aquàtics.
- Promoure un ús sostenible de l'aigua basat en la protecció a llarg termini dels recursos hídrics disponibles.
- Protegir i millorar el medi aquàtic en les seves diverses formes.

Amb tot, les fonts no presenten una normativa específica, es regeixen per un seguit de directives i normes que s'estableixen en tots els municipis, juntament amb uns objectius per mantenir una qualitat dels sistemes aquàtics i l'ecosistema que representa.

1.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI: LES PLANES DE SON

Per fer un treball és fonamental conèixer la zona d'estudi. En aquest apartat, es descriu l'àrea en la que es treballarà des de diferents punts de vista. Aquest apartat és divideix en dos grans subapartats: el context físic i el context socioeconòmic. Per començar, es troba el context físic on s'hi descriu la localització geogràfica, el medi físic i el medi biològic. Seguidament, es troba el context socioeconòmic, on s'hi explica la població, activitat econòmica, els usos del sòl i els béns comunals.

1.2.1. Context físic

1.2.1.1. Localització geogràfica

La zona estudiada compresa per Les Planes de Son es troba al municipi d'Alt Àneu, a la comarca del Pallars Sobirà, Lleida. El municipi fa frontera amb la Val d'Aran per l'oest i al nord amb França i l'àmbit d'estudi es situa al sud-est del municipi d'Alt Àneu. Alhora, obviant els límits administratius, la zona també es troba a la subcomarca natural de la Vall d'Àneu que compren els termes municipals d'Alt Àneu, Esterri d'Àneu, la Guingueta d'Àneu i Espot, formada per l'alta conca del riu Noguera Pallaresa s'encaixa entre les valls frontereres de Boí, Aran i Cardós.

En la localització i delimitació de la zona d'estudi es destaca per una banda, el municipi d'Alt Àneu amb una superfície de 217,76Km² i situat a una altitud de 1.076m es troba a la part més septentrional del Pallars Sobirà. Limita pel nord amb l'Estat francès, a l'est amb la Guineueta d'Àneu i Esterri d'Àneu, al sud amb Espot i per l'oest amb Naut Aran (Val d'Aran). Està constituït per 8 nuclis de població que es distribueixen al llarg de les valls formades per la Noguera Pallaresa i el riu de la Bonaigua. Aquests són: Alós, Àreu, Borén, Isavarre, Isil, Son, Sorpe i València d'Àneu i tots junts sumen una població de 407 habitants.

Per altra banda, també cal destacar el municipi d'Esterri d'Àneu amb una superfície de 8,5 km² i una alçada de 957 m, el qual es situa entre els municipis d'Alt Àneu i la

Guingueta d'Àneu. El municipi està compost per un sol nucli urbà que es considera el centre geogràfic, econòmic, social i cultural de les Valls d'Àneu.

L'alçada a la qual es troba l'àrea d'estudi és molt variada, des de 1500m a nivell de les instal·lacions de Món Natura Pirineus, fins a 2700m representat pel Pic de Lo Tèsol, el punt més alt.

Respecte les figures de protecció d'espais naturals, observem que la zona d'estudi es troba situada al nord-est de la zona perifèrica de protecció del Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici, no obstant, hem d'excloure la zona de Les Planes de Son que no pertany al Parc Nacional encara que si es troba dins l'espai PEIN Aigüestortes. Respecte el Parc Natural de l'Alt Pirineu, encara que la totalitat de l'àrea d'estudi en queda exclosa, si ens imaginem el Parc Natural com una mitja lluna creixent amb un perímetre bastant heterogeni, situem la zona d'estudi al sud de la part extrema més meridional.

Límits de l'àrea d'estudi

L'àrea d'estudi està delimitada per límits naturals els quals engloba la conca hidrogràfica del riu Son la que es s'explica més detalladament a continuació:

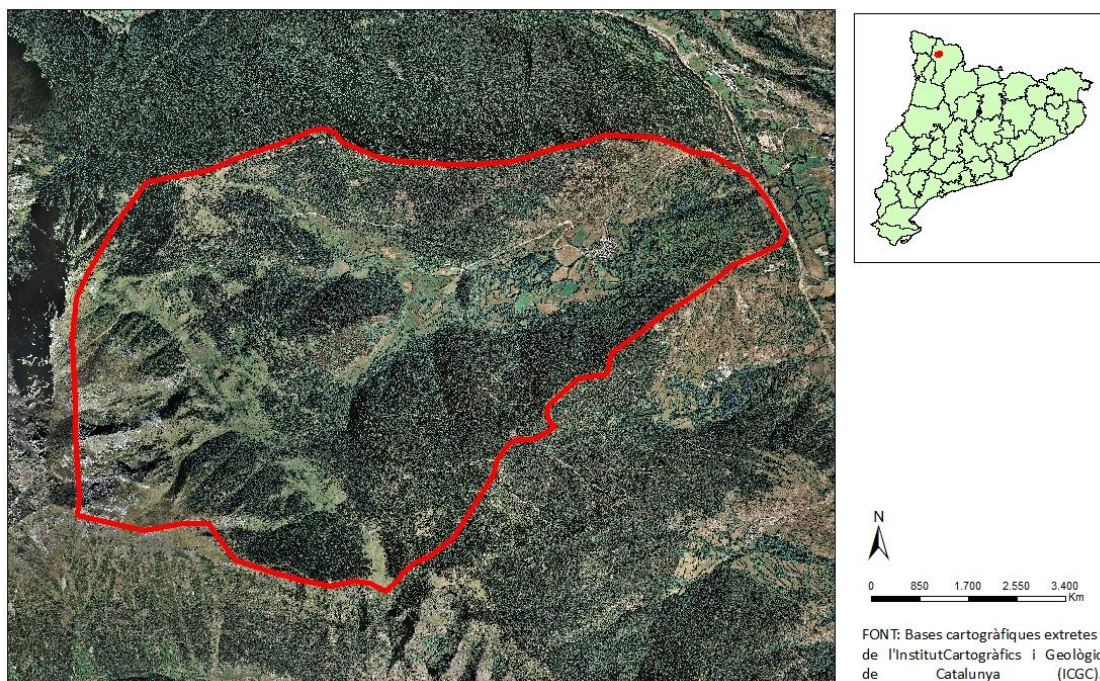


Figura 1. 1 Mapa límits àrea d'estudi

Partint del creuament del Riu Son amb la carretera C-13, es ressegueix en direcció sud fins trobar l'inici de la Serra de Marcorís. Es segueix el Serrat de Marcorís fins a arribar al Pic de Quartiules. En aquest punt es continua seguint en direcció oest la Serra del

Pago fins el Pic de lo Pinetó. Des d'aquest cim es puja en sentit nord seguint el Coll de Son i la muntanya de lo Tésol fins a enllaçar amb la Vall de Cabanes de manera que es delimita la part oest de l'àrea d'estudi. Partint d'aquí es gira cap a l'est passant pels Plans de les Cabanyeres i resseguint la serra del Castell Renau. Finalment, baixant en sentit horari, s'acaba de delimitar la zona d'estudi passant per València d'Àneu i deixant a l'exterior el municipi d'Esterri d'Àneu fins arribar al Riu Son. En aquest punt baixarem seguint la carretera fins a trobar el punt inicial.

Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Un Parc Nacional es tracta d'un espai natural relativament gran, amb poc impacte antropològic i amb interès científic, paisatgístic i educatiu. Dins dels límits dels parcs Nacionals no s'hi permeten les activitats d'explotació dels recursos naturals, ni d'alteració del paisatge. La finalitat de la declaració per la llei és preservar l'espai natural de totes les intervencions que poden alterar la fisonomia, integritat i l'evolució dels sistemes naturals.

El Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici es localitza al Pirineu de Lleida, entre les comarques del Pallars Sobirà i l'Alta Ribagorça, es tracta de l'únic espai natural qualificat com a Parc Nacional a Catalunya i té una superfície de 105km². Es caracteritza pels aproximats 200 llacs de muntanya, a més de presentar espècies de gran valor ecològic com la llúdriga i altres espècies autòctones.

L'àrea d'estudi es troba dins de la zona perifèrica de protecció que és l'espai marítim o terrestre exterior, continu i contigu a un Parc Nacional, dotat d'un règim jurídic propi destinat a projectar els valors del parc en el seu entorn i amortitzar els impactes ecològics o paisatgístics procedents de l'exterior sobre l'interior del Parc Nacional.

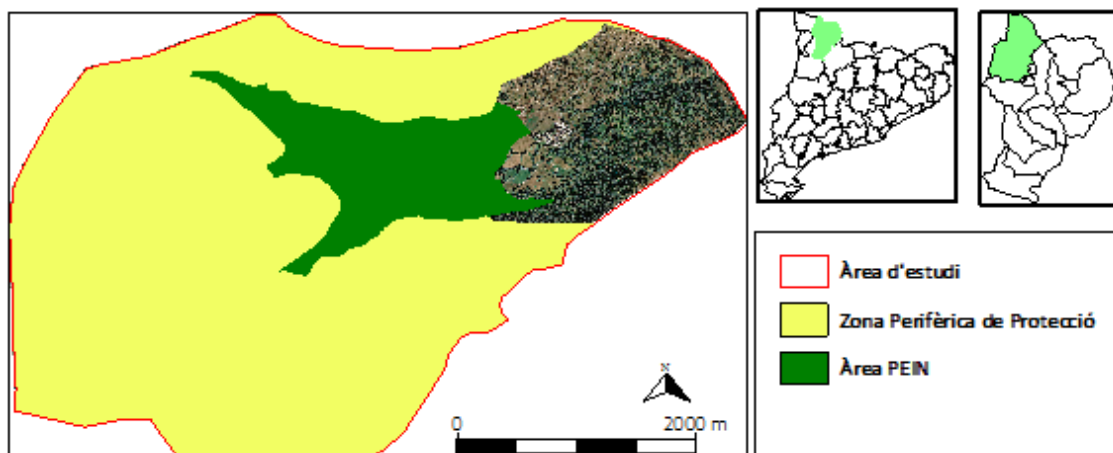
Parc Natural de l'Alt Pirineu

Els Parcs Naturals són espais amb valors naturals qualificats que es protegeixen per la seva conservació compatible amb l'aprofitament ordenat dels recursos i l'activitat dels habitants. Es declara Parc Natural amb un decret.

El Parc Natural de l'Alt Pirineu té una superfície de 698,5 km² i es tracta del més gran de Catalunya, hi ha una gran nombre d'espècies protegides, tant animals com vegetals, i el paisatge varia de boscos mediterranis fins a flora alpina. Dins el parc es troba la Pica d'Estats, el cim més alt de Catalunya.

Espai PEIN Aigüestortes

El Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) delimita i estableix les determinacions necessàries per a la protecció bàsica dels espais naturals. Partint dels valors científics, ecològics, paisatgístics, socials, didàctics i recreatius que contenen, es considera necessari assegurar i conservar aquests espais.



FONT: Bases cartogràfiques extretes de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

AUTOR : Estudi Ambiental de les Fonts de Les Planes de Son (ESAF).

Figura 1. 2 Mapa de la delimitació dels espais naturals protegits de l'àrea d'estudi

En el mapa s'observa les limitacions de la Zona Perifèrica de Protecció que afecten la superfície d'estudi del treball i l'Àrea PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural), tot i que l'àrea PEIN engloba una zona més gran al haver altres tipus de protecció més restrictiva es prioritzen les altres normatives. D'aquesta manera, es visualitza de manera gràfica la protecció que es dota a l'àrea d'estudi i que es tindrà en compte alhora de realitzar el treball de camp.

1.2.1.2. Medi físic

a. Relleu

Les Planes de Son estan situades a les Valls d'Àneu (Pallars Sobirà), a la zona centreoccidental dins de l'alta conca de la Noguera Pallaresa.

A la zona trobem grans diferències altitudinals (superiors als 1.700 m) entre el pic de lo Tésol (2.701 m) i el pla d'Esterri (948 m). Es delimiten clarament dues àrees fisiogràfiques:

Una zona més elevada, anomenada zona d'alta muntanya, al voltant del massís de lo Tésol - serra del Pago (lo Tésol, 2.701 m; roca Blanca, 2.693 m; pic del Pinetó, 2.648m) situada al sud-oest de la nostra zona d'estudi. Aquesta zona domina uns 600 metres per sobre els plans veïns de les Cabanyeres, Campolado, les Estanyeres i els prats de

Palomera. És el domini de les formes estructurals, les restes de superfícies d'erosió preglacial i dels circs glacials excavats al vessant est de lo Tésol.

L'altre zona, anomenada zona de muntanya mitjana, està situada al centre de l'àrea d'estudi. Amb una altitud just per sobre dels 2.000 metres, en direcció a la cubeta d'Esterri d'Àneu (castell Renau, 2.000 m; serrats de Sarroca i Mercuris; estreps del pic de Quartiules, 2.228 m). Emmarcats per aquests serrats es troben les valls de la Bonaigua, la de Son i el barranc d'Arrose. Les valls tenen una disposició estructural d'est-oest en «vessants asimètrics» accentuats per un modelat periglacial antic coetani amb el glacialisme i postglacial i per les grans formes d'acumulació glacial que les omplen. (Roca, 2011)

b. Geologia

Les Planes de Son estan situades a la Zona Axial de l'Alt Pirineu, al vell mig de la serralada pirinenca, la qual és el resultat de la col·lisió entre les plaques Ibèrica i Europea durant l'orogènia alpina seguida per processos erosius recents, d'edat plistocena i també aquells relacionats amb el glacialisme.

Els materials que hi afloren estan agrupats en dos grans conjunts. Per una part tenim el substrat format per roques paleozoiques d'edats compreses entre el Cambroordovicià i el Devonian (550 a 350 Ma). Aquest pot tenir una continuïtat en fondària que pot assolir alguns milers de metres i els principals materials que el formen són una alternança de gresos, lutites, conglomerats, calcàries i pissarres.

Per l'altra part, tenim els dipòsits de recobriment del Plistocè superior i l'Holocè (0,12 Ma fins a l'actualitat) amb una profunditat de tan sols algunes desenes de metres. Aquests dipòsits glacials són aquells materials que va aportar la llengua de gel quan es va enretirar, la qual venia de la zona de la Bonaigua i que recobria les Planes de Son com també d'una altra llengua glacial que també venia de la zona de la Bonaigua però que entrava pel Pas del Coro.

Els materials sedimentaris plistocens i holocens són els que ocupen una major extensió a l'àrea d'estudi. D'aquests materials sedimentaris, els majoritaris s'anomenen tills (conjunt de materials formats pels arrossegalls transportats i disposats exclusivament per les glaceres). La composició litològica dels blocs i els clasts dels tills difereix segons l'àrea font de la glacera que els va transportar.

Les granitoides, tot i no aflorar a la zona d'estudi, són una de les roques més esteses a la vall de Son, en ser un dels components detrítics majoritaris dels dipòsits glacials plistocens.

A la zona, també hi trobem esbaldregalls de pendent, tarteres, ventalls i planes al·luvials, dipòsits torrencials i lacustres i torbes. (Losantos, 2011)

c. Hidrologia i hidrogeologia

La principal xarxa de drenatge de la zona de les Planes de Son la constitueix el riu Son amb una capçalera doble situada als altiplans de Campolado i formada pels barrancs de les Cabanyeres i el barranc de les Estanyeres; ambdós barrancs conflueixen més avall de les Planes de Son, just abans del poble de Son per formar el riu del Tinter o riu de Son. Una vegada format el riu Son, aquest s'unirà a la Noguera Pallaresa abans d'arribar al poble de la Guingueta d'Àneu.

Aquesta conca serà anomenada al llarg de la recerca com a "Conca de Son". Com ja s'ha mencionat a l'apartat de geologia de la descripció física de l'àrea d'estudi és una conca calcària tot i que està recoberta de dipòsits glacials. Aquest materials d'origen glacial es troben a mig vessant de les muntanyes del sud-oest de la nostra àrea d'estudi i els torrents els evacuen fins a acumular-los en arribar a la cubeta d'Esterri d'Àneu. Amb el canvi sobtat de pendent, els torrents perden capacitat de càrrega i sedimenten tots els arrossegalls formant cons de dejecció al peu d'aquestes muntanyes. Els dipòsits dels cons de dejecció estan formats per còdols, blocs i graves subangulosos i subarrodonits, amb matriu sorrenca.

També es troba un con de dejecció del riu Son és una forma d'acumulació significativa vinculada a la dinàmica fluviotorrential sobre el poble de València d'Àneu.

En els últims anys hi ha hagut un trencament de les dinàmiques en les surgències a la zona de les Estanyeres i en general a tota l'àrea d'estudi, a causa d'aïllar les fonts perquè no entri el bestiar, el qual s'abastia d'aigua a través dels **cóms (abeuradors)** que hi havia al costat d'aquestes. Això ha provocat que el bosc guanyi terreny i no es conservin aquestes fonts, que s'estan convertint en molleres, patamolls pròpiament dit a la zona.

Les molleres són ambients d'aiguamoll, que es manifesten en llocs plans on el nivell freàtic és relativament alt (aigua que s'infiltra de les fonts i rierols), això les fa independents fins a cert punt, de l'aigua de la pluja o neu.

Les variacions en el nivell freàtic, el grau d'acidesa del sòl, la concentració d'ions de l'aigua intersticial, l'oxigenació del sòl... determinen si es tracta d'una mollera alcalina o d'una d'àcida.

Les molleres són molt comunes a l'àrea d'estudi tot i que ocupen extensions reduïdes a la resta d'Espanya si es compara amb les grans superfícies que cobreixen els països boreo-atlàntics. (Poch, 1996)

d. Climatologia

El fet que l'àrea de les Planes de Son estigui situada al nord-oest de la Comarca del Pallars Sobirà, li dona un clima Mediterrani Pirinenc Occidental amb trets oceànics similar al de la Val d'Aran.

Aquest tipus de clima es caracteritza per una climatologia variable en la que es poden notar diferències de temperatura i precipitacions entre estacions.

L'estiu sol ser l'estació més plujosa i les temperatures mitges diàries oscil·len entre els 13 i els 18°C, tot i que als mesos de Juliol i Agost es pot arribar fins als 5°C quan marxa el sol.

Durant els mesos d'hivern, les precipitacions són més escasses i la temperatura mitja ronda els 0°C i les màximes ronden entre els 5 i 10°C mentre que les mínimes es poden apropar als -10°C.

A la primavera i la tardor les temperatures es suavitzen i les mitges es troben entre els 8 i els 10°C tot i que l'amplitud tèrmica és molt més gran que a la resta d'estacions. Les màximes a la primavera ronden els 17°C i les mínimes els 0°C mentre que a la tardor les màximes també ronden els 17°C tot i que les mínimes estan entre els -5°C.

La precipitació mitjana anual a la comarca, oscil·la entre els 700 mm del fons de les valls i els més de 1000 mm de les capçaleres.

1.2.1.3. Medi biològic

a. Vegetació

La vegetació associada a l'àmbit d'estudi del projecte divergeix depenen de la cota de la que es tracti. D'aquest fet neix la necessitat de tenir en compte una divisió altitudinal per tal de definir la regió biogeogràfica i el paisatge en el que ens trobem.

Partint del municipi d'Esterri d'Àneu (957m) fins als 1.800m (uns 200m més amunt de les instal·lacions de MónNatura Pirineus) ens trobem a la regió biogeogràfica eurosiberiana (encara que amb influències mediterrànies) amb un paisatge de muntanya mitjana representat principalment per boscos caducifolis de roure martinenc (*Quercus humilis*), freixe (*Fraxinus sp.*), faig (*Fagus sylvatica*) o avellaner (*Corylus avellana*). En aquestes zones hi trobem també prats de dall o de pastura, matollars dominats pel boix (*Buxus sempervirens*), maduixera silvestre (*Fragaria vesca*), roser silvestre (*Rosa canina*), ginebre (*Juniperus comunis*) o boscos secundaris de pi roig (*Pinus sylvestris*) degut a l'alteració antròpica.

A partir dels 1.800m ja domina el paisatge d'alta muntanya (regió biogeogràfica boreo-alpina) amb dos estatges de vegetació diferenciats. Dels 1.800m fins als 2.300 s'identifica l'estatge subalpí. En aquest punt es deixen enrere els boscos caducifolis i comencen els boscos de coníferes. Està representat per pinedes de pi negre (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) associades a comunitats vegetals arbustives com la bruguerola (*Calluna vulgaris*) també trobem individus de neret (*Rhododendron ferrugineum*), bàlec (*Ginesta purgans*), nabiu (*Vaccinium myrtillus*) i marxívol (*Helleborus foetidus*). També trobem bosc d'avetoses (*Abies alba*).

A partir dels 2.300m fins al cim de Lo Tésol (2.699m) trobem l'estatge alpí. Aquest està mancat de massa forestal i la vegetació present es deu bàsicament a prats alpins primaris amb *Festuca sp.* o genciana alpina (*Gentiana alpina*).

D'antuvi, gran part de la zona havia estat desforestada per tal de poder-hi dur a terme pràctiques d'agricultura i ramaderia a més de la pròpia indústria de la fusta. De fet,

independentment de la zona, la major part de la superfície que envolta els pobles encara esta conformada per prats de dall. No obstant, l'abandonament rural i el control i regulació aplicada a les indústries de la fusta deguda a la proximitat de la zona amb el Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici i el Parc Natural de l'Alt Pirineu fa que la vegetació potencial de la zona estigui duent a terme un procés de recuperació fet que implica la recuperació de massa forestal a la zona.

b. Fauna

La fauna característica associada a la zona d'estudi depèn de factors ambientals com l'altitud, la temperatura, la vegetació... d'aquesta manera la biodiversitat faunística de la zona és variada i segons el punt que s'estudia es localitzen ecosistemes diferents.

El Parc del Alt Pirineu i el Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici comporten la protecció de moltes espècies característiques dels Pirineus i de Catalunya, per aquest motiu hi ha molta biodiversitat.

En general, les espècies característiques i representatives de les zones del Pirineu es troben al Parc Natural de l'Alt Pirineu, on hi ha una gran diversitat. A més de l'abundància d'individus i la varietat, també presenta espècies endèmiques, rares i representatives de la fauna catalana.

Per altra banda, a les Valls d'Àneu i la zona d'estudi es troben espècies que hi ha al Parc Natural, donat la seva mobilitat i proximitat del territori. Amb tot això, la fauna que se'n destaca són: el pardal d'ala blanca (*Montifringilla nivalis*), que es troba als rocams calcaris de l'Alt Àneu; el cérvol (*Cervus elaphus*), la daina (*Dama dama*), el cabirol (*Capreolus capreolus*) i l'isard (*Rupicapra pirenaica*) que són espècies que es troben en tot el territori; l'ós bru (*Ursus arctos*) present durant tot l'any a les Valls; també hi ha presència de l'alaestès gruixut (*Lestes dryas*), la rata d'aigua (*Arvicola sapidus*), la llúdriga (*Lutra lutra*), el cabusset (*Tachybaptus ruficollis*), el corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), el berrat pescaire (*Ardea cinerea*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*) i el blauet (*Alcedo atthis*). Totes aquestes espècies, entre d'altres, es troben a les zones humides del Parc Natural de l'Alt Pirineu i a les Valls d'Àneu. I, concretament, són característiques de la zona i poc representades o gens a la resta de Catalunya.

Altres espècies característiques de la zona, però més difícils d'identificar són:

La truita de riu (*Salmo trutta fario*), ha suposat un atractiu turístic de la zona per l'activitat de la pesca;

Com a amfibis es troba la granota roja (*Rana temporaria*) i el tritó pirinenc (*Euproctus asper*), a les cotes més baixes hi ha la salamandra (*Salamandra salamandra*) i el gripau (*Bufo bufo*).

En les aus es destaquen la perdiu xerra (*Perdix perdix ssp. hispaniensis*) i la blanca (*Lagopus mutus ssp. pyrenaicus*), l'àliga daurada (*Aquila chrysaetos*) i la marcenca (*Circus gallicus*), el trençalòs (*Gypaetus barbatus*) i el mussol pirinenc (*Aegolius funereus*).

Com a mamífers també es poden trobar el porc senglar (*Sus scrofa*), la marta (*Martes martes*), el gat salvatge (*Felis silvestris*) o l'ermíni (*Mustela erminea*), entre d'altres.

Dins de tot aquest llistat d'espècies representatives de la zona, es troben espècies protegides com és el cas de l'ós bru (*Ursus arctos*), el tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*), el trençalòs (*Gypaetus barbatus*) i el mussol pirinenc (*Aegolius funereus*).

c. Vegetació i fauna associada a les fonts

Pel què fa a la vegetació associada a les fonts, en general es pot relacionar amb espècies relacionades amb el bosc de ribera, diferenciant entre la muntanya mitjana i l'alta muntanya. En el primer cas, la vegetació que trobem està formada per salzedes (*Salix sp.*), vernedes (*Alnus glutinosa*), bedolls (*Betula sp.*) i algunes freixenedes (*Fraxinus sp.*). En el segon cas, només es troba una primera línia de salzedes (*Salix sp.*) seguit de bosc de coníferes.

Associades també a les fonts trobem:

Plantes: *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga stellaris*, *Epilobium alsinifolium*, *Cochlearia pirenaica*, *Caltha palustres* i falgueres. Finalment, en les zones més humides com les zones propers a les fonts i en les molles destaca la presència de *Molinia coerulea* coneguda com a alba roja i que representa una gramínia molt representativa de les zones de mollera del Pirineu.

Molses: *Palustriella falcata*, *Palustriella commutata*, *Philonotis calcárea*, *Philonotis seriata* a més cal destacar molses del gènere *Sphagnum* que denoten bona qualitat de les aigües.

Líquens: Barbes de caputxí (*Usnea sp.*) i *Evernia prunastri*.



Figura 1. 3 D'esquerra a dreta: *Cochlearia pirenaica*, *Saxifraga aizoides* i *Caltha palustres*

La fauna que es troba en les fonts es caracteritza per:

Invertebrats: anèl·lids com les sangoneres (*Hirudinea*), efemeròpters, coleòpters, tricòpters, gasteròpodes, dípters, odonats com el cas de l'alaestès gruixut (*Lestes dryas*), oligoquets, microcrustacis i petites aranyes.

Vertebrats: se'n destaquen els amfibis dels quals hi ha la granota roja (*Rana temporaria*) i el tritó pirinenc (*Euproctus asper*)

A més, també es poden trobar mamífers, grans i petits i aus que utilitzen les fonts com abastiment d'aigua perquè durant l'hivern no es gela ni està tant freda com la dels rius.



Figura 1. 4 A dalt a l'esquerra l'alaestès gruixut, a la dreta el tritó pirinenc (*Euproctus asper*) i a baix la granota roja (*Rana temporaria*)

1.2.2. Context socioeconòmic

En aquest apartat s'introdueix l'evolució de la població, tant social, econòmica com demogràfica de les Valls d'Àneu, i concretament de la zona d'estudi, al llarg del temps a partir de l'observació de l'activitat econòmica i de la informació extreta de les entrevistes i la bibliografia.

1.2.2.1. Població

La història demogràfica de les Valls d'Àneu és molt complexa, com en la resta de Catalunya, en motiu dels canvis de l'activitat econòmica com la industrialització, els règims econòmics i la subsistència.

L'aparició del territori actualment conegut com les Valls d'Àneu s'inicia a l'edat mitjana quan s'alliberaren de la dominació àrab i franca. Aquest territori fou un refugi de la població hispanogoda, d'aquesta manera a les valls d'Àneu s'assoleix la demografia més alta de la seva història, fins els segles XVI i XVII que es produeix un abandonament massiu de la zona, molt similar a l'actual, a causa del règim econòmic imposat per la Corona d'Aragó i per una època de males collites, plagues i pestes que dificulta l'abastiment d'una població on el mode tradicional de subsistència era l'agricultura i l'economia silvopastoral.

A finals del segle XVII s'arribà a un nombre molt elevat de la població gràcies a les condicions de progrés donades a Catalunya com la recuperació del preus agrícoles i la presència de mercats americans.

Al segle XIX hi ha una altra vegada una davallada de la demografia per la duresa del camp i la baixa qualitat de vida que proporciona. Durant les últimes dècades del segle XIX i XX el territori torna a prendre força per l'aparició de la industrialització i el turisme. A mitjans del segle XX, amb l'aparició de les hidroelèctriques es produeix una immigració provinent de l'estat espanyol, ja que les empreses contractaven a mà d'obra de Galícia i Andalusia. A més, també va suposar alteracions demogràfiques internes, l'abandonament o casi abandonament de pobles sencers, a causa de l'aparició d'una nova concepció econòmica, l'economia monetària, en la qual s'incloua el consum i la seguretat salarial. (Seto, 1996)

Actualment, les Valls d'Àneu estan formades per 24 nuclis urbans, dos dels quals, Esterri d'Àneu i Espot, contenen la meitat de la població, la resta es troba repartida entre els altres nuclis. Aquest fet es produeix, com expliquen Nadal i Cabré a l'entrevista, per la duresa del camp, els sous baixos i per l'aparició de les empreses hidroelèctriques.

En la següent taula es realitza una comparació entre el municipi d'Esterri d'Àneu, compost per un sol nucli urbà, i el terme municipal d'Alt Àneu, format per un conjunt de vuit nuclis urbans.

		ALT ÀNEU	ESTERRI D'ÀNEU
Superfície (km²)		217	8.5
Densitat de població (hab/ km²)		1.9	94.7
Població total		407	804
Població per edat (anys)	0-14	35	106
	15-64	281	570
	65-84	77	96
	85 i més	14	32

Taula 1. 1 Taula comparativa de la població d'Alt Àneu i Esterri d'Àneu dels cens de l'any 2015. Font: IDESCAT, municipi en xifres

En la taula s'extreu que tot i que el terme municipal de l'Alt Àneu té una superfície més gran, la seva densitat de població i la seva població total són inferiors a la d'Esterri d'Àneu com a conseqüència de l'emigració produïda per la industrialització, d'aquesta manera es contrasta la informació de la immigració interna. Cal remarcar també, que la població dels nuclis casi deshabitats és vella.

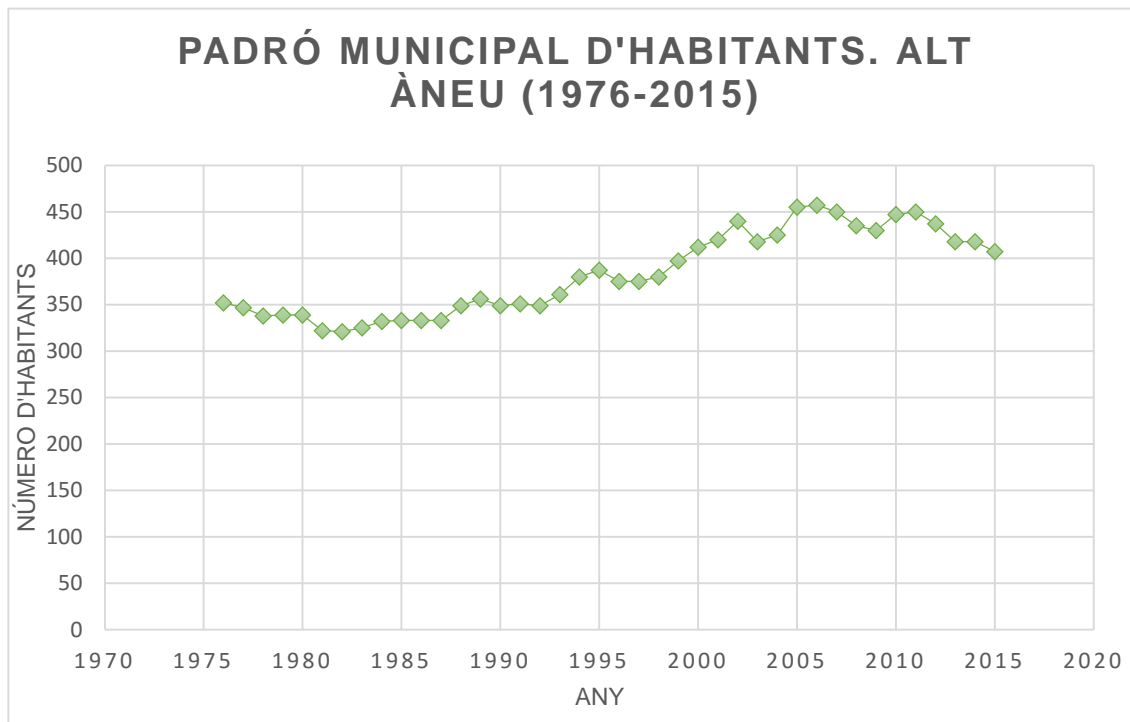


Figura 1. 5 Evolució de la demografia al municipi d'Alt Àneu (1976-2015). Font: IDESCAT

A la gràfica (Figura 1.5) es pot estudiar la dinàmica de la població de les últimes dècades del segle XX i el principi del segle XXI. Primerament, hi ha un tendència a la baixa a causa de l'abandonament de camps i l'atur a les centrals hidroelèctriques, en les quals ja no és necessària mà d'obra sinó només manteniment. Seguidament, entrant als anys noranta, hi ha un creixement produït pel boom immobiliari en la creació d'apartament i hotels pel turisme de muntanya. I finalment, en els últims deu anys s'experimenta una disminució probablement produïda per la crisi econòmica.

1.2.2.2. Activitat econòmica

L'activitat econòmica de les Valls d'Àneu, com s'ha pogut observar al llarg d'anteriors apartats, s'ha mantingut constant al durant molts anys, però en les últimes dècades ha patit variacions que ha comportat canvis en la manera de concebre la societat i l'economia. D'aquesta manera, en aquest punt es fa un anàlisi de l'evolució de l'activitat econòmica.

Història

L'activitat principal de les Valls d'Àneu és l'agroramaderia, s'ha mantingut en el temps superant les davallades històriques, i actualment es troba a la baixa. La producció agrícola, tradicionalment, era per l'autoconsum, en canvi la ramaderia es venia a les fires i era amb la qual s'obtenien els sous. L'economia familiar s'obtenia a partir dels guanys en les fires, per tant, tots els pagaments es realitzaven un cop passats els mercats.

La segona activitat econòmica més important de la zona era l'explotació comercial de la fusta que constituïa un comerç molt important en la comarca, fins i tot, hi havia zones de boscos explotades per la comercialització amb els francesos. L'explotació dels boscos era per l'obtenció de fusta per a la subsistència i aprofitaments agrícoles i industrials dels quals depenien alguns establiments i oficis.

Les activitats industrials eren indústries manufactureres, com ara la farga que és l'activitat industrial més antiga coneguda de la zona i que es situava prop de cabals d'aigua per realitzar la força motriu que activava el martinet i insulfava aire al forn. Aquestes indústries varen ser abandonades a finals del segle XIX i XX per l'aparició dels alts forns.

Una altra indústria manufacturera era la indústria tèxtil que utilitzava les matèries primeres de la zona (llana, lli i cànem) per a la producció. Tot i considerar-se una indústria que produïa per la població local i familiar, també es coneix que part de la llana la venien a França a canvi de productes que escassejaven en la zona.

Finalment, hi havia les indústries artesanals petites, els molins i les serradores que eren destinades al consum local i aprofitaven els rius i torrents per a la força motriu.

Actual

A partir dels anys cinquanta es van desenvolupar les hidroelèctriques en les Valls d'Àneu pel descobriment del potencial dels Pirineus realitzat per una empresa canadenca. La generació d'electricitat era per diferents punts de Catalunya. I com s'ha esmentat anteriorment, les hidroelèctriques van comportar un canvi en la dinàmica econòmica en la qual la població buscava la seguretat salarial i la cultura del consum. Aquesta nova manera de viure va provocar l'abandonament de l'agroramaderia i l'economia de subsistència que encara s'està produint.

Gràcies al nou pensament econòmic, social i cultural es desenvolupen i apareixen noves activitats econòmiques com són el turisme i el comerç. Actualment són les activitats que tenen més força, tot i que en el cas del turisme són feines temporals, és a dir, a l'hivern hi ha el turisme de neu i a mitjans de la primavera i a l'estiu es viu del turisme de muntanya, gràcies al Parc Natural de l'Alt Pirineu i el Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici. Pel que fa la ramaderia i l'agricultura encara es mantenen en alguns llocs molt concrets, però cada vegada hi ha menys gent jove que s'hi dedica.

	1965		1975		1985		1992	
Blat de moro (ha)	5		-		-		-	
Mongeta (ha)	6		2		4		2	
Patata (ha)	54		47		40		36	
Tomàquet (ha)	5		-		1		-	
Ceba (ha)	6		-		-		-	
Col (ha)	9		2		2		3	
Pebrot (ha)	1		-		-		-	
Blat (ha)	5		11		13		6	
Ordi (ha)	94		3		3		7	
Sègol (ha)	124		-		-		-	
Civada (ha)	4		2		-		6	
Prat artificial (ha)	secà	Regadiu	Secà	Regadiu	Secà	Regadiu	Secà	Regadiu
	155	355	823	653	823	646	804	662

Taula 1. 2 Evolució dels conreus a les valls d'Àneu. font: quaderns del Consell Cultural de les Valls d'Àneu. Les paradoxes del paradís

En la taula es pot observar com disminueixen les hectàrees dels diferents conreus o com un conreu desapareix completament. Un dels factors que provoca aquesta evolució és l'abandonament dels camps a causa de l'emigració de la població a altres zones i perquè per la falta de mà d'obra en el camp hi ha l'obligació a mecanitzar les feines, però els terrenys són molt abruptes i és impossible mecanitzar-ho. Per altra banda, hi ha la ramaderia que es pot intuir la seva continuïtat com activitat econòmica a partir de l'augment dels prats artificials.

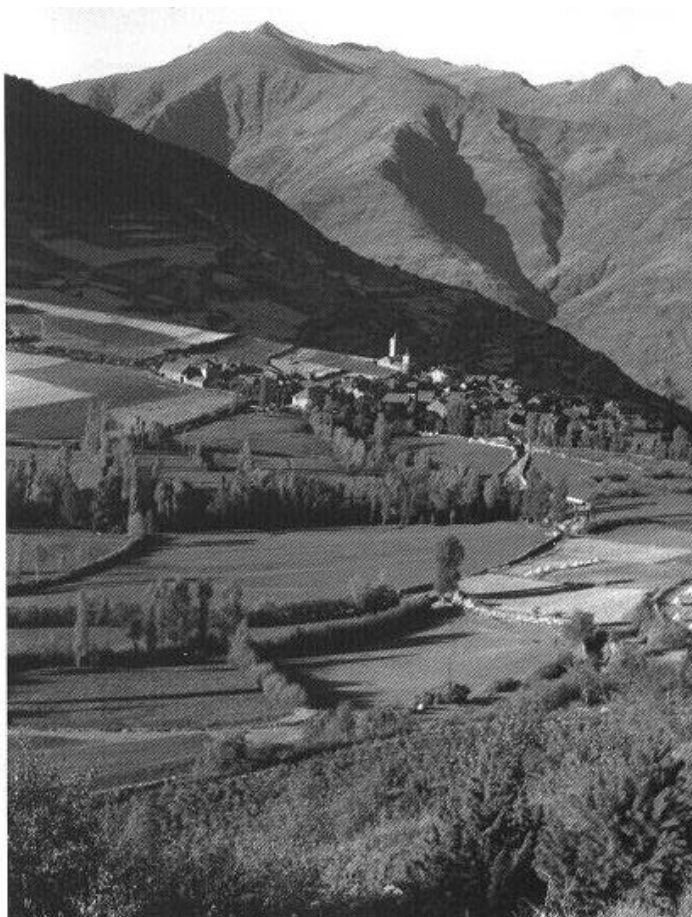


Figura 1. 6 El poble de Son al fons i els camps del voltant. Any 1962.
Font: Pirineus Memòria Gràfica. El Pallars revistat.

1.2.2.3. Usos del sòl

Per parlar dels usos del sòl cal definir el concepte de paisatge que és la percepció que l'ésser humà té sobre el medi a partir dels elements culturals i naturals. D'aquesta manera, els canvis dels usos del sòl a Les Planes de Son i en concret a la zona d'estudi va molt lligada a l'evolució de la societat, tot i que el paisatge de per sí ja presenta una diversitat interna per les seves condicions físiques. Per altra banda, cal considerar que en l'estudi dels usos del sòl es poden considerar dos conceptes més, l'estat físic i la utilització del sòl.

Durant el llarg de la història de les Valls d'Àneu el sòl i l'aigua han tingut un paper molt important en la determinació de l'activitat econòmica i les relacions socials. Els usos del sòl donats al territori es caracteritzen, bàsicament, per l'activitat econòmica, és a dir, es poden destacar quatre usos del sòl: urbà, ramader, agrícola i industrial.

El sòl urbà és on es troben els nuclis urbans, pobles, i normalment es troba envoltat de sòl dedicat a la ramaderia que serien els prats, i també antigament hi havia, sòls agrícoles propers als pobles, actualment abandonats.

El sòl industrial anteriorment s'hi trobava la indústria manufacturera i normalment era prop de torrents i rius, en l'actualitat hi ha les centrals hidroelèctriques.

1.2.2.4. Els béns comunals

Les terres comunes o béns comunals són gestionades per normes determinades per cada poble, antigament, aquests béns comunals es classificaven en tres grans grups.

- a. El primer grup eren les pastures que pertanyien conjuntament a diversos pobles.
- b. El segon grup eren les pastures dins el terme d'una localitat però, altres pobles les utilitzaven amb caràcter d'empru².
- c. Finalment, el tercer grup, eren els pobles que venien o arrendaven els seus termes i partides.

La desamortització que es produí al segle XIX, va comportar un canvi en la gestió dels comunals, per això molts pobles del Pallars Sobirà decidiren organitzar les "Societats de Veïns", societats que a partir d'un veí o intermediari adquirien les terres i muntanyes pròpies dels béns comunals i després cedien la propietat als mateixos veïns que les havien aprofitat anteriorment. Aquestes societats tenien com a finalitat la regulació de l'aprofitament i utilitats dels terrenys per produir en benefici dels seus integrants, garantir la subsistència del règim d'explotació i assegurar la seva vigència de manera perpètua.

Actualment, existeixen els béns comunals a les Valls d'Àneu, però per això cal legalitzar les propietats de comunitats veïnals i hi ha dos camins, com s'explica en el llibre d'Hèctor

² empruen: 1 1 m. [HIH] [AD] [AGF] Dret d'aprofitament comunal de certs béns rústics, en general pastures, boscos i aigües, que tenen els veïns d'un poble o comunitat rural.

Pipó. (2002) *Els bens comunals i la gestió del territori al Pirineu Català. Actes del Seminari Què en farem dels comunals? Sort. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.*

“Les propietats de comunitats de veïns, en el moment actual, cal transformar-les en comunals autèntics, comunals que són propietat dels ajuntaments o de les entitats municipals descentralitzades, o qualificar-les com a forests veïnal en mà comuna, regulats per la llei de 1987 de tot l'Estat espanyol (una entitat que no sigui ajuntament ni entitat municipal descentralitzada pugui ser titular de béns)”.

En l'actualitat es troben exemples de la continuació dels béns comunals, com en el cas del bosc de la Mata de València, que com explica Pepe de casa Metó:

“Sempre el poble de València ha tingut dret al setanta cinc per cent del fruit del bosc, que són beneficis del poble, no és de l'amo de la finca”.

“El bosc de la mata, aquí València per exemple, no el toquen. Si poguessis explotar el bosc són ingressos pel poble. La gent del poble només volen aprofitar el bosc, que se tregui fusta com s'havia fet tot la vida”.

2. JUSTIFICACIÓ



En el següent apartat s'exposa la justificació dels motius principals del perquè d'aquest treball.

Les ciències ambientals es caracteritzen per englobar diferents branques de la ciència i la tecnologia i les ciències socials en un mateix estudi per trobar una visió plural del medi. Les fonts representen un paisatge que inclou una fauna i una vegetació característica, el desenvolupament de societats i una cultura ramadera. Per aquest motiu, les fonts es poden desenvolupar com el centre d'una visió multicriteri que permeti l'elaboració d'un treball amb una visió socioambiental.

L'aigua és un recurs imprescindible per a la vida a la Terra i un tema clau per a la supervivència dels éssers vius. Malgrat que l'escassetat de l'aigua es va fent patent en moltes zones del planeta, Les Planes de Son a les Valls d'Àneu és una zona on l'aigua hi predomina, moltes activitats econòmiques s'han desenvolupat a partir de la seva presència. Tot i així, al no representar un bé escàs hi ha molt poc interès i coneixement d'aquest recurs en la societat. D'aquesta manera, el treball és una eina per donar a conèixer les fonts de l'àrea d'estudi i la seva importància passada i actual.

Amb tot, les fonts són un element molt important pel paisatge, el desenvolupament de la societat i la preservació del recurs de l'aigua, en conseqüència l'elaboració del treball de caracterització de les fonts és un impuls per la continuació d'altres estudis que permetin desenvolupar una consciència activa de la població en la preservació i reestructuració de l'aigua com a recurs i les fonts per l'obtenció del recurs.

Per acabar, una altra raó per fer aquest estudi ha estat la manca de bibliografia relacionada amb la zona i el fet de començar a treballar un tema del que no hi ha bibliografia des del començament és excitant i també útil ja que això farà que potser més endavant altres grups s'animin a treballar la zona, la qual hi ha molt per estudiar i descobrir.

Com ja va dir Leonardo da Vinci *"l'aigua és la força motriu de tota la natura"*.

3. OBJECTIUS



Seguidament s'exposen l'objectiu general i un seguit d'objectius específics que es volen assolir amb la realització d'aquest estudi.

OBJECTIUS GENERALS

Estudiar de forma multidisciplinària les fonts de Les Planes de Son per tal de conèixer les seves principals característiques, l'ecologia que les envolta i el rol socioambiental/socioeconòmic desenvolupat per les mateixes al llarg del temps fins l'actualitat

OBJECTIUS ESPECÍFICS

- Localitzar cada una de les fonts que es troben a les Planes de Son per tal de realitzar un inventari en el que es recullin les característiques generals de les fonts (descripció, accés i paràmetres físics, químics i organolèptics) a través de tècniques analítiques i d'observació.
- Caracteritzar aspectes geològics, hidrogeològics, biològics, socials i històrics de la zona d'estudi.
- Calibrar el coneixement actual que tenen tant la població com els experts respecte la localització i utilització de les fonts. A més de conèixer la relació de les fonts amb l'entorn natural i les comunitats humanes que han tingut contacte al llarg de la història.

4. METODOLOGIA



A continuació es descriu la metodologia amb la qual s'ha procedit a fer tots els apartats d'aquest estudi.

4.1. DIAGRAMA METODOLÒGIC

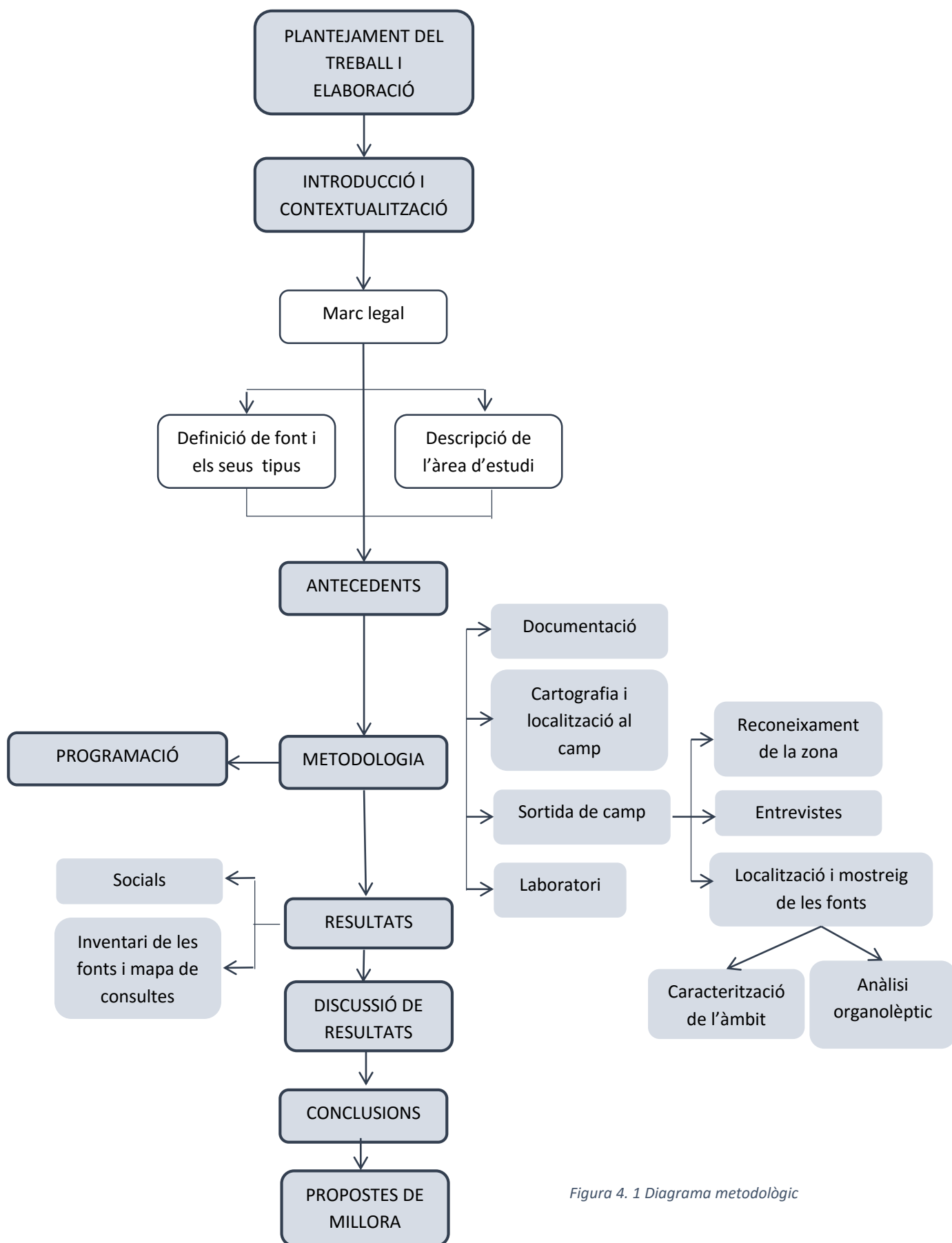


Figura 4. 1 Diagrama metodològic

Per tal d'assolir els objectius establerts en aquest projecte es seguirà una metodologia concreta que es veu definida en el diagrama metodològic presentat a l'apartat anterior (Figura 4.1) i que a continuació s'explicarà de forma concreta.

Primerament, es planteja la idea de projecte i s'estableixen uns objectius generals i uns d'específics. Seguidament, s'introdueix el tema d'estudi i es contextualitzarà l'àmbit. Aquest és el principi per elaborar uns antecedents en els que es definiran les fonts com a objecte central de l'estudi conjuntament amb les diferents tipologies i el marc legal a més de la descripció l'àrea d'estudi des de tres àmbits diferents: físic, biològic i socioeconòmic.

Amb els objectius definits i els antecedents elaborats es plantejarà una metodologia que serà la que es seguirà per tal de poder assolir les fites establertes en el projecte. També es farà la programació per tal d'organitzar i optimitzar el temps disponible per aconseguir els resultats desitjats.

Es recull dins de metodologia totes aquelles activitats que tenen com a finalitat donar resposta a les necessitats del projecte. En el diagrama es pot observar com la recerca de documentació i cartografia, les sortides de camp en les que es duren a terme entrevistes, reconeixement de la zona de primera mà amb ajuda de la població tant local com d'experts, s'avaluarà el coneixement de les fonts per part de la població i es mostrejaran les fonts.

Un cop elaborats els objectius, els antecedents i la metodologia es procedirà a realitzar els resultats del projecte. Aquests consistiran en un inventari de totes les fonts de la zona a partir d'una fitxa prèviament preparada i la geolocalització d'aquestes. Per tal d'observar i analitzar les fonts, la qualitat de la seva aigua i el seu entorn es farà una segona sortida de camp. En aquesta segona sortida s'acabarà de concretar la informació encara que la part principal de la investigació es centrarà en la localització i l'anàlisi organolèptic i fisicoquímic.

Un cop inventariades totes les fonts es realitzarà la discussió de resultats mitjançant la comparació d'aquests amb treballs de referència. A partir d'aquí s'elaboraran unes conclusions i propostes de millora mitjançant un anàlisi DAFO.

Per acabar el projecte es realitzarà un pressupost per determinar el cost total d'aquest i es calcularà la petjada de carboni per veure l'impacte ambiental produït a partir de l'elaboració d'aquest Treball de Fi de Grau.

Per tal de fer visible totes les activitats que el grup dugui a terme i poder fer a la gent partícips del treball, el grup crearà un compte a Twitter amb el nom d'usuari @esafgroup.

4.2. SORTIDES DE CAMP

Per cada sortida de camp s'elaborarà un horari (Annex 2) per tal de tenir organitzades totes les activitats tenint en compte la optimització del temps. Aquest horari estarà subjecte a modificacions depenent dels contratemps que puguin haver.

Primera sortida de camp

A la primera sortida de camp es pretendrà fer un primer reconeixement de la zona, realitzar la majoria d'entrevistes per tal d'extreure el màxim d'informació i realitzar els primers mostrejos de les fonts més pròximes.

Aquest era el pla proposat en primera instància. En el cas concret d'aquest projecte, la neu a les zones de mostreig va fer necessari el replantejament de l'estructura de la sortida. D'aquesta manera, l'objectiu de la primera sortida de camp es va convertir en obtenir informació a través de les entrevistes concertades.

Segona sortida de camp

L'objectiu principal de la segona sortida de camp serà acabar tots els mostrejos de les fonts, obtenint així totes les dades necessàries per a elaborar l'inventari i realitzar el mapa dels punts de mostreig. De manera secundària, s'acabaran de realitzar aquelles entrevistes que pel que fos no es van poder fer en la primera sortida de camp

Malgrat l'horari preestablert de la sortida, en aquest cas tampoc va ser possible seguir-lo al 100% ja que la temporada de neu va allargar i encara hi havia fonts inaccessibles a finals d'abril.

Tercera sortida de camp

Aquesta tercera sortida no estava prevista en el pla del projecte, però es va haver de realitzar a causa dels diferents contratemps que van haver en les passades dues sortides. Així doncs, en aquesta última sortida es realitzen els mostrejos de totes les fonts amb els recursos i ajuda de l'agent forestal.

4.3. DOCUMENTACIÓ

La cerca de documentació és una part bàsica al principi d'un projecte ja que permet començar a familiaritzar-se amb el tema d'estudi. És per això que la primera via d'informació que s'utilitzarà per a l'elaboració d'aquest treball serà la cerca de documentació tant bibliografia en forma de llibres, articles d'interès i treballs de referència com a través d'Internet. Tota la informació obtinguda a través d'aquesta recerca permetrà realitzar un primer contacte tant amb el tema d'estudi com amb l'àrea de desenvolupament del treball i posteriorment servirà per acabar de complementar la informació resultant de les entrevistes i de la cartografia.

4.3.1. Fonts de documentació

Les primeres fonts de documentació que s'utilitzaran seran les més properes al grup: els treballs de referència que hi ha disponibles a internet, altres Treballs de Fi de Grau elaborat per estudiants de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona i tota aquella bibliografia disponible a la biblioteca de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Posteriorment, la recerca de documentació s'estendrà als llocs web com els del Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici, al del Parc Natural de l'Alt Pirineu, Agències com la de l'Aigua (Agència Catalana de l'Aigua) o la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, a les biblioteques de MónNatura i de l'Ecomuseu i, finalment, a l'Ajuntament de l'Alt Àneu i el Consell Cultural de les Valls d'Àneu.

4.4. ACTORS I ENTREVISTES

4.4.1. Actors

Una altre font molt important d'informació són les entrevistes. Per això s'establirà una xarxa de contactes complexa i variada per tal d'extreure la informació de primera mà i permetre al grup de treball abastir-se de totes aquelles dades necessàries. La majoria de contactes es faran via correu electrònic i trucades telefòniques exceptuant les entrevistes amb els pastor que es durant a terme a través del contacte Oriol de Casa Cabaler qui serà el vincle amb la població de la zona. A continuació es presenta una taula amb tots els contactes d'interès realitzats per l'elaboració del projecte.

Nom del contacte	Ocupació
MÓN NATURA	
Eugenio Rojas	Director MónNatura Pirineus
Salvador Puigmartí	Biòleg Ambiental i Educador Ambiental de MónNatura Pirineus
Cristina Cereza	Biòloga i Educadora Ambiental de MónNatura Pirineu
INVESTIGADORS	
Empar Carrillo	Professora Titular de la Universitat de Barcelona. Unitat de Botànica
David Sanjuan	Estudiant de Doctorat de l'ICTA
Albert Pèlachs i Joan Manuel Soriano	Grup de recerca de l'Alt Pirineu de la UAB
Rogelio Linares	Professora Titular de la Universitat Autònoma de Barcelona. Expert en geodinàmica externa
MUSEUS/CENTRES DE DOCUMENTACIÓ	
Jordi Abella	Director de l'Ecomuseu d'Esterri d'Àneu

Cristina Simó	Historiadora de l'Ecomuseu d'Esterri d'Àneu
Jordi Vicente	Bibliotecari del Centre de Documentació Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici
Marta Montmany	Exdirectora del Museu Etnològic i del Disseny
Toni Anyó	Director del museu de Son
FARMACÈUTICA/TÈCNICA	
Amàlia Escobar	Farmacèutica d'Esterri d'Àneu
PARC NACIONAL/PARCNATURAL	
Mercè Aniz	Directora-Conservadora del Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici
Francesca Gil	Administrativa Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici
Jesús Tartera	Responsable de l'Àrea de Medi Natural del Parc Nacional d'Aigüestortes i l'Estany de Sant Maurici
Marc Garriga	Director del Parc Natural de l'Alt Pirineu
AGÈNCIES PÚBLIQUES	
No hi ha persona de contacte	Agència Catalana de l'Aigua
Teresa Carceller	Oficina de Planificació Hidrològica. Confederació Hidrogràfica de l'Ebre
Agents Rurals del Pallars Sobirà. Xavier Farré o de Casa Manela	Agent rural del Pallars Sobirà
POBLACIÓ	
Oriol de Casa Cabaler	Persona d'enllaç amb la població autòctona
Pepe de Casa Metó	Cabrer de València d'Àneu
Juanito de Casa Cabré	Vaquer jubilat de Son
Josep de Casa Nadal	Vaquer jubilat de Son

Taula 4. 1 Actors implicats en el projecte

A tots els contactes fets tant per correu electrònic com per telèfon s'utilitzarà sempre la mateixa estructura de presentació acompanyada de qüestions concretes. El format de presentació s'exemplifica a l'Annex 3.

4.4.2. Entrevistes

De tots els contactes realitzats es concertaran diferents entrevistes per extreure de primera mà tota la informació possible per tal de poder continuar amb la realització del treball.

En el cas d'aquest projecte, les entrevistes han estat programades amb: Salvador Puigmartí, Cristina Cereza, Jordi Abella, Amàlia Escobar, Xavier Farré, Marta Montmany, Juanito de Casa Cabré i Josep de Casa Nadal. Com és normal a vegades es poden produir contratemps i haver de modificar o canviar alguna entrevista.

Per fer les entrevistes, prèviament es preparen unes preguntes comunes per a tots els entrevistats i unes de més concretes (Annex 4) segons el tema que es tracti. La majoria d'entrevistes que es realitzaran, estaran estructurades de la mateixa manera: una presentació inicial del grup, un resum del treball que es vol elaborar i el què es pretén aconseguir. A partir d'aquí es seguirà una estructura de pregunta-resposta més o menys coherent depenent de l'experiència, edat i forma d'expressar-se de l'entrevistat. Totes les entrevistes seran enregistrades en àudio i a l'hora les components del grup prendran notes.

Preguntes generals

Les preguntes generals (Annex 4) es basen en els coneixements que pot tenir la població sobre la font, per tant, es poden realitzar a tota la població de la zona que conegui alguna font.

En l'entrevista general es pregunta sobre el coneixement de la població sobre les fonts, és a dir, quantes en coneix, la persona entrevistada, el nom de les fonts i preguntes sobre l'estat físic i la història.

Preguntes específiques

L'apartat de les preguntes específiques (Annex 4) de les entrevistes es realitza per obtenir informació concreta de persones entrevistades determinades, és a dir, que poden aportar més informació sobre un tema específic de l'estudi. En aquest cas, s'enfoquen les preguntes cap a un entrevistat en concret coneixedor del tema.

4.5. RECURSOS CARTOGRÀFICS

Com es veu reflectit en el diagrama metodològic, l'ús de recursos cartogràfics serà una font d'informació molt valuosa a més de ser el format escollit per tal de sintetitzar la informació recollida en forma d'inventari que donarà lloc als resultats. El procediment de creació d'aquest mapa-inventari s'explicarà més endavant.

Per tal de situar la zona d'estudi, conèixer l'entorn més pròxim i entendre la dinàmica hidrològica de la zona s'utilitzaran els mapes en format digital que ofereix l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) a través del Vissir3, l'aplicació de l'ICGC que permet la visualització i descàrrega de diferents capes alhora que realitzar digitalitzacions bàsiques des del propi aplicatiu.

També, per fer una primera aproximació de les possibles fonts que pot haver a l'àrea d'estudi s'utilitzarà el Sistema d'Informació Territorial de l'Ebre, SITEbro que junt amb el Sistema Integrat d'Informació de l'Aigua del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí pretén oferir un ampli banc de dades sobre el medi hídric de la Demarcació Hidrogràfica de l'Ebre.

A més dels recursos digitals també s'utilitzarà un mapa topogràfic de paper 1:25.000 de l'Editorial Alpina per tal d'orientar als entrevistats per l'àrea d'estudi.

A part d'extreure informació, també s'elaborarà cartografia pròpia per tal de facilitar la comprensió de les dades presentades al treball. Per fer-ho s'utilitzaran l'Ortofoto de Catalunya (2015) 1:25000, l'Ortofoto de Catalunya del vol americà de 1945-1946, el Mapa Topogràfic de Catalunya 1:50000, el Mapa d'àrees protegides i el Mapa Geològic 1:50000 i el Model Digital d'Elevacions de Catalunya (MDE50). Totes les capes seran gestionades per tal de poder-hi treballar.

Tota la cartografia d'elaboració pròpia s'elaborarà amb els programaris Miramon (Pons, 1994) i ArcGis (ESRI, 1969).

4.6. GEOLOCALITZACIÓ I CARACTERITZACIÓ DE LES FONTS I ANÀLISI DE LA SEVA AIGUA

A continuació es presenta la part central del projecte que consistirà en geolocalitzar i caracteritzar les fonts i fer un anàlisi organolèptic, físic i químic de les seves aigües.

4.6.1. Fitxa descriptiva de les fonts

Abans de tot, s'elaborarà una fitxa descriptiva que s'utilitzarà per recollir tota la informació per cada punt de mostreig per tal de caracteritzar la font i l'entorn on es troba. La fitxa utilitzada serà la que es va fer servir en el Treball de Fi de Grau *Caracterització Ambiental de la Vall d'Alinyà* (Alonso, A., Betriu, F., & Campos, A. (2015)) amb algunes modificacions que realitzarà el grup per tal d'incloure la informació relacionada amb l'estat de les fonts, la vegetació i la fauna que la rodeja i els usos humans actuals i

històrics, també s'incorpora un nou apartat en el que s'analitzarà paràmetres físics i organolèptics i un altre pels paràmetres químics. Acompanyant la fitxa també s'elaborarà una document amb la definició dels criteris seguits a l'hora d'omplir la fitxa per tal d'evitar controvèrsies i que sempre es faci de la mateixa manera.

NOM DE LA FONT					
Codi de treball					
CARACTERÍSTIQUES					
Municipi					
Província					
Comunitat Autònoma					
Altitud de la Font (m)					
Coordenades UTM					
TREBALL DE CAMP					
Data					
Condicions meteorològiques					
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font			
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lleu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	
		Històric	
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica			
Cabal mitjà (dm ³ /s)			
Paràmetres físics i organolèptics		Color	
		Temperatura (°C)	
Paràmetres químics		pH	
		Conductivitat (µS/cm)	
		Cl ⁻ (ppm)	
		NO ₂ ⁻ (ppm)	
		NO ₃ ⁻ (ppm)	
		PO ₄ ³⁻ (ppm)	
		SO ₄ ²⁻ (ppm)	
		K ⁺ (ppm)	
		Mg ²⁺ (ppm)	
		Ca ²⁺ (ppm)	
Altres observacions			

Taula 4. 2 Fitxa de la caracterització de les fonts

Per començar la descripció es determina el nom de la font, el codi de treball, i la seva localització (municipi, província, comunitat autònoma, altitud, coordenades UTM i un mapa).

Cal remarcar que s'utilitzarà la nomenclatura de PS en referència a Punt de Surgència. El codi de treball servirà per catalogar les diferents surgències. Constarà de les lletres PS, referents a Punt de Surgència i el número de la font que s'estigui catalogant, és a dir 01, 02, 03, etc.

Seguidament es descriuran els elements del treball de camp. Es comença per apuntar la data i les condicions meteorològiques. Després s'explica l'accés i es fa una descripció de l'estat de la font, la vegetació i la fauna associades i els usos humans de l'aigua i l'entorn que té actualment i que hagués pogut tenir en el passat i s'incorpora una imatge de la font.

A continuació per desenvolupar el tema de la hidrologia, primer es descriu la conca hidrogràfica i es calcula el cabal mitjà. Seguidament s'hauran de calcular uns paràmetres organolèptics i físics i uns altres de químics per saber l'estat de l'aigua de la font.

Finalment, es deixa un apartat per apuntar altres observacions que puguin aportar informació extra i útil a la recerca.

criteris seguit per omplir la fitxa descriptiva de les fonts

Seguidament es defineixen els criteris per tal d'omplir la fitxa de la caracterització de les fonts d'una manera del tot objectiva.

Accés

L'accés a la font es pot classificar en molt bo, bo o regular. Per concedir un resultat s'avaluarà el tipus de via, el mitjà de transport amb el qual es pot arribar, la dificultat del terreny, la freqüentació de la font, els usos i la senyalització.

- **Molt bo:** camí o carretera ample i en bon estat, lliure de vegetació
- **Regular:** camí o corriol i/o amb cert grau de vegetació impedit el pas
- **Dolent:** corriol estret i en mal estat parcial o totalment tapat per vegetació invasora

Tipus de font

Veure apartat 1.1.2 Tipus de fonts

Estat de conservació

L'estat de conservació es valorarà amb l'observació de l'existència de residus humans, l'estat de la vegetació, és a dir, si la font es troba lliure de vegetació o la vegetació ha colonitzat part de la zona de sortida de l'aigua i l'accés a ella és difícil. Es classificarà com a molt bo, bo o regular en funció de l'avaluació de cada paràmetre.

- **Molt bo:** Cap existència de residus humans, sense vegetació intrusiva i fàcil accés a l'aigua
- **Regular:** D'un a tres residus humans, i menys del 25% de colonització de la font per la vegetació

- **Dolent:** Més de tres residus humans i font colonitzada per més d'un 25% de vegetació

Natural o antropitzada

Determinar una font natural o a dependrà antropitzada de si la font ha estat modificada pels humans en la delimitació dels marges, canalitzacions, "aixetes", entre d'altres o manté l'estat natural.

La classificació de font antropitzada es divideix en:

- **Lleu** si es tracta d'un elements, com una canonada per la canalització de l'aigua de sortida.
- **Molt** si presenta una estructura completament modificada.

Disponibilitat

La disponibilitat es classificarà en contínua o intermitent fent referència a l'aprofitament o sortida d'aigua de la font. En el cas que una font s'assegui temporalment a l'estiu o altres èpoques de l'any es considera font de disponibilitat intermitent, en cas contrari es tracta de font de disponibilitat contínua.

Vegetació

La vegetació es determina segons el que s'observa i la localització de la fonts, és a dir, si es troba en una zona obaga (encarada al nord) o una zona solana. Per identificar les espècies, s'utilitzen els coneixements sobre botànica de les integrants del grup conjuntament amb la Miniguia natura *Arbres de Catalunya* (Pascual,2014)

Finalment, els dubtes que sorgeixen es consulten amb la Dra. Jordina Belmonte, professora botànica del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB.

Fauna

La fauna que s'indica en la fitxa pot ser:

- **Teòrica:** fauna que es coneix que freqüenta la zona de la font, però no és observada durant el mostreig de la font.
- Visualitzada: fauna que s'observen indicis de la seva presència en la zona de la font, pot ser:
 - o **Directe** si es visualitza l'ésser en el moment del mostreig o pròxim a la zona de la font.
 - o **Rastres** si hi ha presència de petjades, excrements, aliments rossegats, pels, sòl remogut, entre d'altres que determinin la presència d'animals en la font i els seus voltants.

Per a la identificació de la fauna s'utilitzen els coneixements de l'agent forestal ja que és la seva especialitat dins el cos d'Agents Rurals.

Localització i contacte amb les fonts

Un cop realitzada la fitxa es procurarà contactar amb una persona que es conegui molt bé el terreny. En el cas d'aquest treball aquesta persona serà Xavier Farré agent del cos d'Agents Rurals del Pallars Sobirà. Aquesta persona serà clau ja que gràcies a l'experiència que tindrà sobre el terreny podrà acompanyar i ajudar al grup a l'hora de localitzar les fonts al llarg de l'àmbit d'estudi. Cal tenir en compte que el primer contacte que es faci amb aquesta persona d'interès s'ha de fer amb prou temps per tal que pugui preparar-se la sortida. En el cas d'aquest projecte, Farré, pel seu compte, va afinar la identificació de les fonts mitjançant consultes a companys del cos d'agents rurals, però també a pastors de la zona tant joves com grans.

En el moment de la sortida de camp, s'haurà de tenir en compte tota la logística necessària: des del material necessari per caracteritzar, analitzar i prendre les mostres a les font com l'itinerari i el transport necessari per arribar als punts de surgència. En el cas d'aquest treball, l'agent ens acompanyarà amb un vehicle 4x4 a cada un dels punts que s'hauran d'inventariar. Tot el procediment i material que es necessitarà es veurà especificat a continuació.

4.6.2. Geolocalització, caracterització, anàlisi i presa de mostres

A continuació es detallaran totes els passos necessaris per tal de localitzar, caracteritzar, analitzar i prendre les mostres de les fonts.

Material

- Llibreta de camp
- Llapis, goma i maquineta
- Retolador permanent
- Mapa topogràfic 1.25.000 Editorial Alpina
- GPS Garmin
- Càmera fotogràfica
- Miniguia natura *Arbres de Catalunya* (Pascual,2014)
- Recipient calibrat
- Cronòmetre
- Sonda multiparamètrica
- Recipients estèrils
- Nevera portàtil

Metodologia emprada en el mostreig

La metodologia seguida en cada punt de mostreig sempre serà la mateixa. Cal fer esment que tota la informació que es vagi obtenint s'anotarà en una llibreta de camp per posteriorment poder omplir adequadament les fitxes-inventari i elaborar els corresponents resultats.

Orientació sobre el terreny

Un cop arribat al punt de mostreig, el grup s'orientarà amb ajuda de l'agent rural mitjançant indicacions sobre el relleu i el mapa.

Georeferenciació del punt de mostreig

Mitjançant un GPS, que permet emmagatzemar les coordenades per ser posteriorment descarregades i tractades amb ArcGis, es georeferenciarà el punt de mostreig. Es considera que les coordenades obtingudes seran correctes si el nombre de satèl·lits utilitzats és superior a 3 (aquesta dada apareix a la pantalla del GPS en forma d'unes barres de color) i l'error en metres (m) no superi els 5m.

Identificació de la vegetació i fauna

Mitjançant una cerca prèvia de la vegetació i la fauna típica dels Pirineus i associada a les fonts i amb l'ajuda de l'agent rural, de la miniguia *Arbres de Catalunya* (Pascual, 2014), dels signes detectats que evidencien la presència de fauna a la zona com per exemple excrements o passos de fauna i de fotografies que posteriorment seran examinades, s'identificaran les principals espècies vegetals i associades presents als punts de mostreig.

Mesura del pH, la temperatura, la conductivitat

Per mesurar el pH, la temperatura i la conductivitat de l'aigua de les fonts s'utilitzarà una sonda multiparamètrica. Per fer-ho es procurarà que la sonda estigui en contacte amb l'aigua el temps necessari fins que els valors de la pantalla s'estabilitzin.

Abans de continuar es definirà breument cada paràmetre mesurat.

- **pH:** Forma de representar el caràcter àcid, neutre o bàsic d'una solució. Quan la quantitat d'ions H^+ és superior a la d'ions OH^- la solució és àcid. En cas invers la solució és bàsica. Quan la concentració d'ions H^+ és igual a la d'ions OH^- la solució és neutre. L'escala utilitzada per representar el pH va de 1 a 14 essent 1 el valor més àcid i 14 el més bàsic.
- **Temperatura:** Magnitud termodinàmica definida per l'equilibri tèrmic de manera que, quan el seu valor és igual en dos sistemes, no flueix calor entre ells i, quan el seu valor és diferent, la calor flueix des del sistema amb valor més elevat al sistema amb valor més baix d'aquesta magnitud
- **Conductivitat:** Habilitat o poder de conduir o transmetre electricitat gràcies al moviment de partícules carregades elèctricament. Depèn de la quantitat d'ions dissolts per unitat de volum i de la mobilitat d'aquests.

Anàlisi de paràmetres organolèptics, color

Per analitzar aquests paràmetres s'agafarà aigua de la font amb un recipient translúcid i s'observarà a ull nu.

Es considerarà color o incolor l'efecte òptic que produeixen els sòlids en suspensió a l'aigua, però no determinarà directament la quantitat de sòlids presents a l'aigua.

Presa de la mostra

La presa de mostres es farà seguint en part el Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament adaptat a la situació del projecte. D'aquesta manera es crearà un Procediment Normalitzat de Treball (PNT) per la recollida de les mostres d'aquest projecte.

- Mitjançant un recipient esterilitzat prèviament es farà un primer acondicionament, és a dir, s'omplirà el recipient amb l'aigua de la font, es tancarà amb el tap i es sacsejarà per tal d'homogeneïtzar tot l'interior del recipient i el tap.
- S'abocarà l'aigua del recipient.
- Es tornarà a omplir el recipient fins a dalt de tot i es tancarà amb el tap.
- A continuació s'identificarà la mostra correctament mitjançant un retolador permanent. Aquesta identificació consistirà en: el codi del punt de mostreig, la data i hora de la presa. Totes aquestes dades es s'escriuran directament sobre el pot. Posteriorment posarem un tros de cinta adhesiva transparent per evitar que s'escampi la tinta.
- L'emmagatzematge i transport de les mostres es farà inicialment amb una nevera portàtil per tal de protegir-les de la llum i la calor. Posteriorment es congelaran per assegurar la seva conservació fins al dia que s'analitzin als laboratoris de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA).

Anàlisi de les mostres

Les mostres obtingudes i correctament etiquetades i emmagatzemades es portaran als laboratoris de l'ICTA on es farà l'anàlisi de cations i anions a través d'un anàlisi d'ions per cromatografia iònica per als següents ions: NO_2^- NO_3^- PO_4^{3-} SO_4^{2-} Cl^- Ca^{2+} Mg^{2+} K^+ .

Totes les dades obtingudes com a resultat de l'anàlisi de cations i anions també s'hauran anotat correctament a la llibreta de camp per posteriorment poder omplir adequadament les fitxes-inventari i elaborar els corresponents resultats

4.6.3. Tractament de les dades obtingudes

Amb les dades obtingudes s'elaboraran els resultats del projecte. Aquests es veuran recollits per una banda en un inventari format per el recull de fitxes descriptives per cada punt de mostreig i per altre banda en un mapa amb tots els punts localitzats.

Totes les dades obtingudes a través del mostreig i anotades a la llibreta de camp es transcriuran a les fitxes descriptives. D'aquesta manera s'obtindrà un inventari format per una fitxa descriptiva per cada punt de mostreig.

Per l'elaboració del mapa en el que es recollirà cada punt de mostreig primer de tot es descarregaran a ArcGis els punts georeferenciats i emmagatzemats en el GPS. La capa de punts es sobreposaran sobre la Ortofoto de Catalunya 1:25.000 vigent

A part, també s'agruparan els resultat per paràmetres per tal de poder fer una comparativa entre les diferents fonts de la zona i així poder detectar patrons o característiques en l'àrea d'estudi.

5. INVENTARI DE LES FONTS



Per començar, s'ha realitzat un mapa on es localitzen totes les fonts de l'àrea d'estudi, a continuació s'introdueixen les fitxes de camp per la caracterització de cada font.

5.1. LOCALITZACIÓ DE LES FONTS DE LES PLANES DE SON

En el mapa que es pot veure a continuació (Figura 5.1) de localització de les fonts de Les Planes de Son es poden localitzar les dotze fonts analitzades de la zona. S'aprecia que hi ha fonts que estan molt a prop, com són les fonts número 004, 005, 006 i 007, les quals estan més juntes ja que es localitzen al poble de Son o voltants. Les fonts restants estan més escampades per l'àrea d'estudi.

LOCALITZACIÓ DE LES FONTS DE LES PLANES DE SON

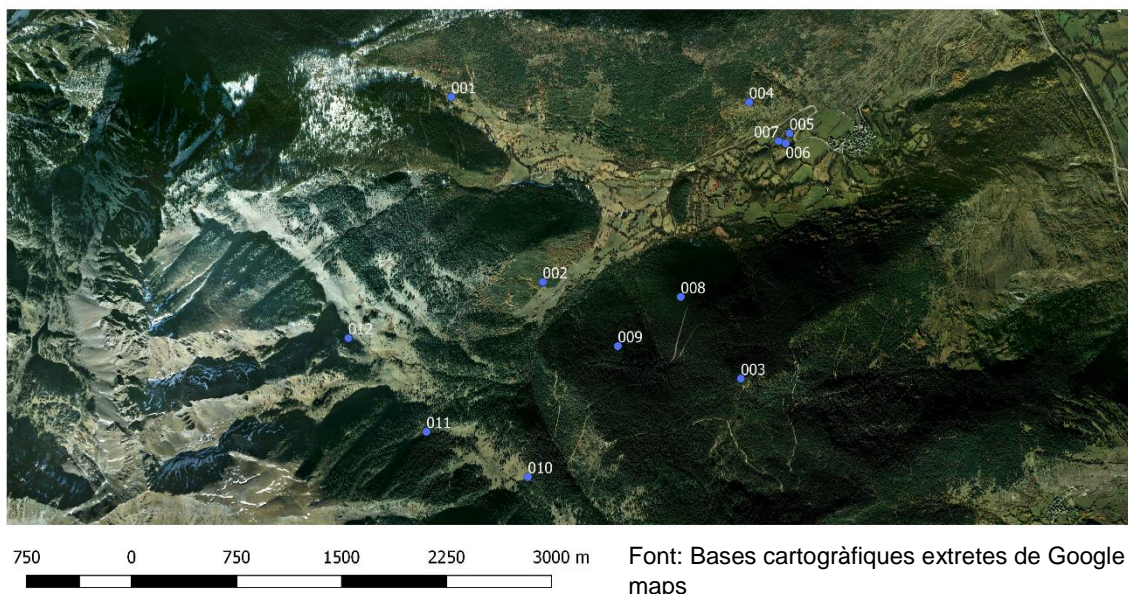


Figura 5. 1 Mapa localització de les fonts de les Planes de Son

Es poden diferenciar les fonts que es troben en una zona obaga, és a dir, en una àrea on normalment no hi toca el sol i tendeix a ser més humida, com és el cas de les fonts 002, 008, 009 i 012. Per altra banda, la font 001, 003, 007, 010 i 011 es situen en una zona de solana en la que majoritàriament hi toca el sol i en conseqüència és una superfície més seca. Les fonts restant no es tenen en compte en aquesta diferenciació pel seu grau elevat d'antropització.

5.2. FITXES DE CAMP


Tot seguit es presenten les fitxes de les fonts localitzades a Les Planes de Son i la conca estudiada i la taula dels ions analitzats al laboratori.

En primer lloc, la fitxa de les fonts recull una anàlisi *in situ* de les fonts. La informació obtinguda durant l'estudi de camp es basa en l'observació, de la qual s'extreu la informació descriptiva de la font i el seu entorn. Les fitxes s'introdueixen amb una localització general de la font en la zona i la georeferenciació del punt exacte on es troba la font i les condicions externes del dia a més de l'accés. Seguidament, hi ha una descripció de l'entorn que a partir de l'observació directe s'analitza el tipus de font, l'estat de conservació, la vegetació i fauna i els usos actuals (els usos passats s'extreuen a partir de la informació obtinguda a la part social del treball), permetent crear una imatge de la font. Per últim, es realitza una anàlisi dels paràmetres físics, organolèptics i químics que determinen les condicions en les que es troba l'aigua.


En segon lloc, per obtenir uns resultats més exhaustius i poder comparar les fonts, a més de caracteritzar-les i determinar els aqüífers i la seva procedència, és a dir la hidrologia de la zona, es realitza un estudi al laboratori per observar els ions de les aigües de cada una de les fonts i poder comparar-les. Aquest anàlisi consta d'una cromatografia d'intercanvi iònic per identificar els ions de les mostres extretes de cada una de les fonts.

A partir d'aquest inventari es realitza la comparació de cada una de les fonts i es poden determinar la hidrogeologia i les condicions del medi, entre altres factors.


FONT DE LES ESMOLADORES					
Codi de treball		PS 001			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1698			
Coordenades UTM		31 T (N)341432 (E)4720682			
TREBALL DE CAMP					
Data		22/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural	Antropitzada		
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Bedoll (<i>Betula pendula</i>), gramínies (<i>Poaceae sp.</i>), molses (Briòfits) i Pi (<i>Pinus sp.</i>).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Sangoneres (<i>Hirudo medicinales</i>), macroinvertebrats, cérvols (<i>Cervus elaphus</i>) i cabirols (<i>Caperolus caperolus</i>)		Cavalls (<i>Equus caballus</i>)	Daines (<i>Dama dama</i>)		

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Parada en rutes d'educació ambiental, punt d'abastiment d'aigua pels animals de la zona	
		Històric	Punt d'abastiment d'aigua pels animals de la zona	
Imatge del Punt de Surgència (PS)				
				
Hidrologia				
Conca hidrogràfica		Conca de Son		
Cabal mitjà (dm³/s)		0,6		
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora	
		Temperatura (°C)	8,8	
Paràmetres químics		pH	7,6	
		Conductivitat (µS/cm)	97,0	
		Cl⁻ (ppm)	0,0	
		NO₂⁻ (ppm)	0,0	
		NO₃⁻ (ppm)	0,0	
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0	
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0	
		K⁺ (ppm)	0,3	
		Mg²⁺ (ppm)	2,0	
		Ca²⁺ (ppm)	17,5	
Altres observacions		A causa del desgel i les pluges l'aigua també brollava de manera superficial en la zona i es barrejava amb l'aigua d'ella font.		


FONT DEL BARRANC DEL TINTER					
Codi de treball		PS 002			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1632			
Coordenades UTM		31 T (N)342056 (E)4719351			
TREBALL DE CAMP					
Data		22/04/2016			
Condicions meteorològiques		Pluja			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Maduixera silvestre (<i>Fragaria vesca</i>), avet (<i>Abies alba</i>), roser silvestre (<i>Rosa canina</i>), falgueres (<i>Pteridòfits</i>), bruguerola (<i>Calluna vulgaris</i>), molses (Briòfits), esfagnum, gramínies (<i>Poaceae sp.</i>), bedoll (<i>Betula pendula</i>), nabiu (<i>V. Myrtillus</i>), ginebró (<i>Juniperus communis</i>), neret (<i>Rhododendron ferrugineum</i>), marxívol (<i>Helleborus foetidus</i>).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Daines (<i>Dama dama</i>), cabirols		Llimacs (<i>Arion rufus</i>)			

		(Caperolus caperolus) i cavalls (Equus caballus)			
	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Cap ús		
		Històric	Ús ramader, abeurador		
Imatge del Punt de Surgència (PS)					
					
Hidrologia					
Conca hidrogràfica		Conca de Son			
Cabal mitjà (dm³/s)		1,8			
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora		
		Temperatura (°C)	5.0		
Paràmetres químics		pH	7,7		
		Conductivitat (µS/cm)	220,0		
		Cl⁻ (ppm)	0,0		
		NO₂⁻ (ppm)	0,0		
		NO₃⁻ (ppm)	0,0		
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0		
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0		
		K⁺ (ppm)	1,4		
		Mg²⁺ (ppm)	1,9		
		Ca²⁺ (ppm)	52,3		
Altres observacions		A causa de les condicions meteorològiques i l'època de l'any produïa que el cabal fos superior de l'habitual.			


FONT DE FERRO					
Codi de treball		PS 003			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1740			
Coordenades UTM		31 T (N) 343454 (E)4718632			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lleu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		Gramínies (<i>Poaceae</i> sp.), bedoll (<i>Betula pendula</i>), falgueres (<i>Pteridòfits</i>), neret <i>Rhododendron ferrugineum</i> , trèmol (<i>Populus tremula</i>), molses (Briòfits).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Cérvols(<i>Cervus elaphus</i>), daines (<i>Dama dama</i>), cabirols (<i>Caperolus caperolus</i>), macroinvertebrats					

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Cap ús
		Històric	Cap ús
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica		Conca de Son	
Cabal mitjà (dm³/s)		0,2	
Paràmetres físics i organolèptics	Color	Incolora	
	Temperatura (°C)	8,5	
Paràmetres químics	pH	7,4	
	Conductivitat (µS/cm)	16,0	
	Cl⁻ (ppm)	0,0	
	NO₂⁻ (ppm)	0,0	
	NO₃⁻ (ppm)	0,0	
	PO₄³⁻ (ppm)	0,0	
	SO₄²⁻ (ppm)	0,0	
	K⁺ (ppm)	0.5	
	Mg²⁺ (ppm)	1.0	
	Ca²⁺ (ppm)	5.5	
Altres observacions		Com a conseqüència del desgel de les muntanyes properes, l'aigua brollava per tota la vessant en forma de torrents i condicionava el cabal de la font.	


FONT CLORADA*					
Codi de treball		PS 004			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1454			
Coordenades UTM		31 T (N)343558 (E)4720596			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural	Antropitzada		
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Roser silvestre (<i>Rosa canina</i>), gramínies (<i>Poaceae sp.</i>), molses (Briòfits) i esbarzer (<i>Rubus ulmifolius</i>).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Cavalls (<i>Equus caballus</i>), daines (<i>Dama dama</i>), cérvols (<i>Cervus elaphus</i>), cabirols (<i>Caperolus caperolus</i>), llimacs					

		(Arion rufus) i macroinvertebrats			
	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Infraestructura per recircular l'aigua		
		Històric	Cap ús		
Imatge del Punt de Surgència (PS)					
					
Hidrologia					
Conca hidrogràfica		Conca de Son			
Cabal mitjà (dm³/s)		Abundant. Impossible de concretar per l'accés.			
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora		
		Temperatura (°C)	8,0		
Paràmetres químics		pH	7,2		
		Conductivitat (µS/cm)	217,0		
		Cl⁻ (ppm)	0,0		
		NO₂⁻ (ppm)	0,0		
		NO₃⁻ (ppm)	0,0		
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0		
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0		
		K⁺ (ppm)	1,4		
		Mg²⁺ (ppm)	1,9		
		Ca²⁺ (ppm)	51,0		
Altres observacions		Cabal desmesurat a causa del desgel i les pluges.			


FONT CLORADA**					
Codi de treball		PS 004			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1450			
Coordenades UTM		31 T (N)343558 (E)4720596			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural	Antropitzada		
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Roser silvestre (<i>Rosa canina</i>) i gramínies (<i>Poaceae sp.</i>)			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Cavalls (<i>Equus caballus</i>), daines (<i>Dama dama</i>), cérvols (<i>Cervus elaphus</i>), cabirols (<i>Caperolus caperolus</i>), llimacs					

		(Arion rufus) i macroinvertebrats			
	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Rebuig de la instal·lació d'aigua clorada		
		Històric	Cap ús		
Imatge del Punt de Surgència (PS)					
					
Hidrologia					
Conca hidrogràfica		Conca de Son			
Cabal mitjà (dm³/s)		Petit. Impossible de concretar per l'accés.			
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora		
		Temperatura (°C)	6,3		
Paràmetres químics		pH	6,7		
		Conductivitat (µS/cm)	229,0		
		Cl⁻ (ppm)	0,0		
		NO₂⁻ (ppm)	0,0		
		NO₃⁻ (ppm)	0,0		
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0		
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0		
		K⁺ (ppm)	1,1		
		Mg²⁺ (ppm)	2,0		
		Ca²⁺ (ppm)	50,4		
Altres observacions		Aigua analitzada per comprovar l'estat d'aigua que beuen els habitants del poble de Son.			


FONT DEL CÒM					
Codi de treball		PS 005			
CARACTERÍSTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1407			
Coordenades UTM		31 T (N)343842 (E)4720368			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lleu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		Sense vegetació.			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
		Macroinvertebrats			
		Actual	Font del poble		

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Històric	Abeurador del bestiar
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica		Conca de Son	
Cabal mitjà (dm³/s)		0,1	
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora
		Temperatura (°C)	11,1
Paràmetres químics		pH	7,7
		Conductivitat (µS/cm)	226,0
		Cl⁻ (ppm)	0,0
		NO₂⁻ (ppm)	0,0
		NO₃⁻ (ppm)	0,0
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0
		K⁺ (ppm)	1,3
		Mg²⁺ (ppm)	1,8
		Ca²⁺ (ppm)	52,5
Altres observacions		Font situada al mig del poble i de consum.	


FONT DELS RENTADORS					
Codi de treball		PS 006			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1384			
Coordenades UTM		31 T (N)343813 (E)4720296			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lleu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		Sense vegetació.			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
		Macroinvertebrats			
		Actual	Funció històrica		

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Històric	Abeurador del bestiar
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica		Conca de Son	
Cabal mitjà (dm ³ /s)		0,2	
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora
		Temperatura (°C)	9,6
Paràmetres químics		pH	7,3
		Conductivitat (µS/cm)	250,0
		Cl ⁻ (ppm)	0,0
		NO ₂ ⁻ (ppm)	0,0
		NO ₃ ⁻ (ppm)	0,0
		PO ₄ ³⁻ (ppm)	0,0
		SO ₄ ²⁻ (ppm)	0,0
		K ⁺ (ppm)	2,2
		Mg ²⁺ (ppm)	5,0
		Ca ²⁺ (ppm)	44,5
Altres observacions		No és una font de consum, tot i que s'ha utilitzat en el passat com a rentador, manté l'estructura d'aleshores.	

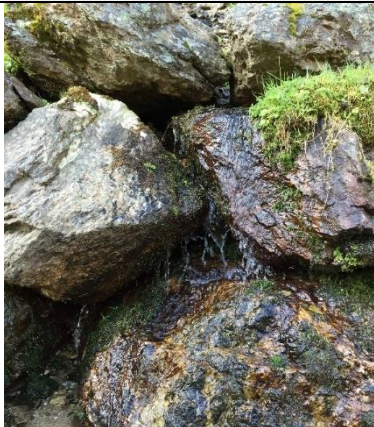
FONT DE LA PEDRA					
Codi de treball		PS 007			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1360			
Coordenades UTM		31 T (N)343762 (E)4720314			
TREBALL DE CAMP					
Data		23/04/2016			
Condicions meteorològiques		Núvol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'aqüífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Ortigues (<i>Urtiqua</i>), esbarzer (<i>Rubus ulmifolius</i>), roser silvestre (<i>Rosa canina</i>), gramínies (<i>Poaecaeae sp.</i>), molses (Briòfits).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Bestiar de pastors de la zona i macroinvertebrats		Cavalls (<i>Equus caballus</i>)			
	Actual	Abeurador i font de autoconsum del poble.			

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Històric	La font més antiga que queda a l'actualitat de la qual s'abastia la població quan no hi havia aigua corrent ni electricitat al poble de Son.	
Imatge del Punt de Surgència (PS)				
				
Hidrologia				
Conca hidrogràfica		Conca de Son		
Cabal mitjà (dm³/s)		0,04		
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora	
		Temperatura (°C)	9,4	
Paràmetres químics		pH	7,5	
		Conductivitat (µS/cm)	295,0	
		Cl⁻ (ppm)	0,0	
		NO₂⁻ (ppm)	0,0	
		NO₃⁻ (ppm)	0,0	
		PO₄³⁻ (ppm)	0,0	
		SO₄²⁻ (ppm)	0,0	
		K⁺ (ppm)	2,3	
		Mg²⁺ (ppm)	6,4	
		Ca²⁺ (ppm)	50,3	
Altres observacions		La població continua agafant aigua de la font i la recomanen beure-la tot hi haver un cartell que posa “aigua no tractada”		


FONT DE FERRO 2					
Codi de treball		PS 008			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1788			
Coordenades UTM		31 T (N)4719228 (E)343015			
TREBALL DE CAMP					
Data		13/05/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'origen de l'aigua del permafrost		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural	Antropitzada		
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Avet (<i>Abies alba</i>), bedoll (<i>Betula pendula</i>), pi negre (<i>Pinus mugo</i>), vern (<i>Alnus glutinosa</i>), gramínies (<i>Poaceae sp.</i>), molses (Briòfits), neret (<i>Rhododendron ferrugineum</i>).			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Cérvol (<i>Cervus elaphus</i>), gaig (<i>Garrulus glandarius</i>), senglar (<i>Sus scrofa</i>)			Daina (<i>Dama dama</i>) (excrements)		
Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual				

		Històric	
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica	Conca de Son		
Cabal mitjà (dm³/s)	Impossibilitat de calcular el cabal per la seva dispersió		
Paràmetres físics i organolèptics	Color	Incolora	
	Temperatura (°C)	5,6	
Paràmetres químics	pH	8,6	
	Conductivitat (µS/cm)	16,0	
	Cl⁻ (ppm)	-	
	NO₂⁻ (ppm)	-	
	NO₃⁻ (ppm)	-	
	PO₄³⁻ (ppm)	-	
	SO₄²⁻ (ppm)	-	
	K⁺ (ppm)	-	
	Mg²⁺ (ppm)	-	
	Ca²⁺ (ppm)	-	
Altres observacions	Com a conseqüència del desgel de les muntanyes properes, l'aigua brollava per tota la vessant en forma de torrents i condicionava el cabal de la font.		
* Per problemes aliens al grup, no es disposa de les dades dels ions.			


FONT DE FERRO 3					
Codi de treball		PS 009			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1795			
Coordenades UTM		31 T (N)478891 (E)342577			
TREBALL DE CAMP					
Data		13/05/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'origen de l'aigua del permafrost		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		Molses (Briòfits), gramínies (<i>Poaceae</i> sp.), greixes (indiquen qualitat), bedoll (<i>Betula pendula</i>), salzes (sàlix), vern (<i>Alnus glutinosa</i>).			
	Fauna	Teòrica		Visualitzada	
				Directe	Rastres
		Cérvol (<i>Cervus elaphus</i>), daines (<i>Dama dama</i>), porc senglar (<i>Sus scrofa</i>)		Llimacs (<i>Arion rufus</i>)	
	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	No hi ha cap ús actual		

		Històric	No presenta cap ús històric per les característiques de ferro que creuen que té.	
Imatge del Punt de Surgència (PS)				
				
Hidrologia				
Conca hidrogràfica		Conca de Son		
Cabal mitjà (dm³/s)		Impossibilitat de calcular el cabal per la seva dispersió		
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora	
		Temperatura (°C)	3,2	
Paràmetres químics		pH	7,6	
		Conductivitat (µS/cm)	24,0	
		Cl⁻ (ppm)	-	
		NO₂⁻ (ppm)	-	
		NO₃⁻ (ppm)	-	
		PO₄³⁻ (ppm)	-	
		SO₄²⁻ (ppm)	-	
		K⁺ (ppm)	-	
		Mg²⁺ (ppm)	-	
		Ca²⁺ (ppm)	-	
Altres observacions		Construcció d'un mur de pedra per evitar la esllavissades del terreny. La pedra rogenca i la textura més llefiscosa delata una aigua lleugerament ferruginosa.		
* Per problemes aliens al grup, no es disposa de les dades dels ions.				


FONT DEL REFUGI DEL PLA DE LA FONT					
Codi de treball		PS 010			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1995			
Coordenades UTM		31 T (N)4717951 (E)341901			
TREBALL DE CAMP					
Data		13/05/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'origen de l'aigua del permafrost		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lieu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		No presenta vegetació			
	Fauna	Teòrica		Visualitzada	
				Directe	Rastres
Vaques (<i>Bos sp.</i>), cavalls (<i>Equus caballus</i>), cabirols (<i>Capreolus capreolus</i>), cérvols (<i>Cervus elaphus</i>) i daines (<i>Dama dama</i>).					
Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Abeurador pels animals i per a persones.			

		Històric	Abeurador pels animals i per a persones.
Imatge del Punt de Surgència (PS)			
			
Hidrologia			
Conca hidrogràfica		Conca de Son	
Cabal mitjà (dm³/s)		No es calcula perquè no hi ha un cabal extern que es pugui mesurar	
Paràmetres físics i organolèptics	Color	Incolora	
	Temperatura (°C)	4,2	
Paràmetres químics	pH	4,9	
	Conductivitat (µS/cm)	37,0	
	Cl⁻ (ppm)	-	
	NO₂⁻ (ppm)	-	
	NO₃⁻ (ppm)	-	
	PO₄³⁻ (ppm)	-	
	SO₄²⁻ (ppm)	-	
	K⁺ (ppm)	-	
	Mg²⁺ (ppm)	-	
	Ca²⁺ (ppm)	-	
Altres observacions		També se l'anomena font dels cóms de Jou. Construcció de l'estructura de la font juntament amb la construcció del refugi de la font als anys 60.	
* Per problemes aliens al grup, no es disposa de les dades dels ions.			

FONT DE LES PALOMERES					
Codi de treball		PS 011			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1950			
Coordenades UTM		31 T (N)4718319 (E)341214			
TREBALL DE CAMP					
Data		13/05/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'origen de l'aigua del permafrost		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural	Antropitzada		
			Lleu	Molt	
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga	Solana		
		Pi negre (<i>Pinus mugo</i>), ginebró (<i>Juniperus communis</i>), gramínies (<i>Poaceae sp.</i>) i greixes (bona qualitat)			
	Fauna	Teòrica	Visualitzada		
			Directe	Rastres	
Talps (<i>Talpa europaea</i>), llebre (<i>Lepus europaeus</i>), guineu (<i>Vulpes vulpes</i>), cérvol (<i>Cervus elaphus</i>), cabirol (<i>Caperolus</i>)					

		caperolus) i daina (Dama dama)			
	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Captació nova per aportar aigua al poble de Son.		
		Històric	Abeurador per animals.		
Imatge del Punt de Surgència (PS)					
					
Hidrologia					
Conca hidrogràfica		Conca de Son			
Cabal mitjà (dm³/s)		Impossibilitat de calcular el cabal per la seva dispersió			
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora		
		Temperatura (°C)	4,4		
Paràmetres químics		pH	7,0		
		Conductivitat (µS/cm)	237,0		
		Cl⁻ (ppm)	-		
		NO₂⁻ (ppm)	-		
		NO₃⁻ (ppm)	-		
		PO₄³⁻ (ppm)	-		
		SO₄²⁻ (ppm)	-		
		K⁺ (ppm)	-		
		Mg²⁺ (ppm)	-		
		Ca²⁺ (ppm)	-		
Altres observacions					
* Per problemes aliens al grup, no es disposa de les dades dels ions.					

FONT DE LES ESTANYERES					
Codi de treball		PS 012			
CARACTERISTIQUES					
Municipi		Alt Àneu			
Província		Pallars Sobirà			
Comunitat Autònoma		Catalunya			
Altitud de la Font (m)		1986			
Coordenades UTM		31 T (N) 4718978 (E) 340671			
TREBALL DE CAMP					
Data		13/05/2016			
Condicions meteorològiques		Sol			
Descripció	Accés	Molt bo	Regular	Dolent	
	Estat font	Tipus de Font	Font d'origen de l'aigua del permafrost		
		Estat de conservació	Molt bo	Regular	Dolent
		Natural		Antropitzada	
				Lleu	Molt
		Disponibilitat	Contínua	Discontinua	
	Vegetació	Obaga		Solana	
		Gramínies (<i>Poaceae</i> sp), pi negre (<i>Pinus mugo</i>), molses (Briòfits).			
	Fauna	Teòrica		Visualitzada	
				Directe	Rastres
Cérvol (<i>Cervus elaphus</i>), cabirol(<i>Caperolus caperolus</i>), talps (<i>Talpa europaea</i>), llebres (<i>Lepus europaeus</i>), guineus (<i>Vulpes vulpes</i>)		Daines (<i>Dama dama</i>)			

	Usos humans de l'aigua i l'entorn	Actual	Captació d'aigua pel poble de Son, la qual s'ajunta amb la font número 11. Abeurador per animals.	
		Històric	Abeurador per animals.	
Imatge del Punt de Surgència (PS)				
				
Hidrologia				
Conca hidrogràfica		Conca de Son		
Cabal mitjà (dm³/s)		Impossibilitat de calcular el cabal per la seva dispersió		
Paràmetres físics i organolèptics		Color	Incolora	
		Temperatura (°C)	4,0	
Paràmetres químics		pH	7,5	
		Conductivitat (µS/cm)	186,0	
		Cl⁻ (ppm)	-	
		NO₂⁻ (ppm)	-	
		NO₃⁻ (ppm)	-	
		PO₄³⁻ (ppm)	-	
		SO₄²⁻ (ppm)	-	
		K⁺ (ppm)	-	
		Mg²⁺ (ppm)	-	
Ca²⁺ (ppm)		-		
Altres observacions		Dins una àrea controlada en la que es du a terme un estudi que pretén veure l'evolució de l'espai si s'evita la interacció de la zona amb els animals		
* Per problemes aliens al grup, no es disposa de les dades dels ions.				

6. RESULTATS I DISCUSSIÓ



En aquest apartat es mostren els resultats obtinguts, com les taules de comparació de paràmetres de les fonts, l'afectació dels canvis dels usos del sòl a les fonts i l'anàlisi de la percepció del coneixement les fonts dels habitants de la zona. Aquests resultats es segueixen amb la seva discussió.

6.1. RESULTATS DE LES DELS ANÀLISIS DE CADA UN DELS PARÀMETRES ANALITZATS PER CADA FONT

En aquest apartat dels resultats, es compara cada un dels paràmetres per cada una de les fonts caracteritzades. S'analitza com varia cada paràmetre en funció de la font i es determina si les diferències en les característiques físiques, organolèptiques, químiques i descriptives comporten una dinàmica diferent de les fonts i perquè.

Els diferents paràmetres es comparen a partir de l'altitud i l'orientació de les fonts per determinar si aquests factors tenen una incidència en les fonts i les seves característiques.

6.1.1. Estat físic

La taula d'estat físic presentada a continuació (Taula 1) és la representació dels resultats obtinguts en l'estudi de les fonts durant l'observació *in situ* i el que està expressat en les fitxes de les fonts. Hi ha representats tots els paràmetres de l'estat físic estudiats i a la vegada s'introdueixen en la taula els paràmetres d'altitud i orientació per estudiar l'efecte de l'altitud i l'orientació en l'estat físic de la font.

A l'esquerra de tot es presenten les fonts amb el seu número de referència i seguidament s'introdueixen els paràmetres d'altitud i orientació, que es mantindran en totes les taules dels resultats. A més les caselles s'ompliran partint d'uns criteris establerts a la metodologia

[Escriba aquí]

FONTS	Altitud (m)	Orientació		ACCÉS			ESTAT DE LA FONT										
							TIPUS DE FONT			ESTAT DE CONSERVACIÓ			NATURAL O ANTROPITZADA			DISPONIBILITAT	
		Obaga	Solana	Molt bo	Regular	Dolent	FS ³	P ⁴	F ⁵	Molt bo	Regular	Dolent	Natural	Antropitzada		Contínua	Discontinua
														Lleu	Molt		
Font 1	1.698																
Font 2	1.632																
Font 3	1.740																
Font 4* ⁶	1.454																
Font 4**	1.450																
Font 5	1.407																
Font 6	1.384																
Font 7	1.360																
Font 8	1.788																
Font 9	1.795																
Font 10	1.995																
Font 11	1.950																
Font 12	1.986																
Total (%)		23,1	76,9	69,2	30,8	0	61,5	38,5	0	69,2	30,8	0	23,1	46,2	30,7	100	0

Taula 6. 1 Taula-resum dels resultats dels paràmetres físics

³ (FS) Font d'aquífer lliure en la zona de formació superficial i de llarg o curt recorregut

⁴ (P) Font d'origen de l'aigua del permafrost

⁵ (F) Font que l'aigua prové de falles, compressives o d'alta permeabilitat.

⁶ *: Es diferencien dos tipus de Font 4 amb el símbol *, perquè tot i que són dos surgències diferents, es localitzen una al costat de l'altre, i es volia comparar a partir de l'anàlisi d'ions si l'aigua que brolla és la mateixa o si difereix en alguns paràmetres.

Accés

En la Taula 6.1 es comença analitzant el paràmetre de l'accessibilitat a les fonts (veure els criteris seguits a l'Annex 1 de l'apartat 4. Annexes). Es pot veure que ni l'altitud ni l'orientació la condicionen en aquelles que es troben dins de l'àmbit d'estudi. Generalment, l'accés a les fonts es considera molt bo, hi ha un 69,2% de fonts que presenten aquest resultat. Els camins es caracteritzen per facilitar el pas de vehicles i excursionistes, a més de la fauna. Majoritàriament, els accessos estan ben condicionats gràcies a la feina dels tècnics forestals de la zona que periòdicament coordinen tasques de neteja i manteniment dels boscos així com també de les pistes forestals. Això beneficia directament l'accessibilitat de les fonts.

No obstant, el 30.8% de les fonts restant representades per la 004, la 011 i la 012 són excepcions pel què fa a l'accessibilitat.

La font 004 es troba en una zona al costat de la carretera entre el poble de Son i l'equipament de Món Natura Pirineus, separada del camí per una tanca i no hi ha pas que permeti al seu accés de manera directa, l'aigua sorgeix per unes canonades que per la seva alçada és difícil d'arribar a més de la inestabilitat del terreny.

Tant la font número 011 com la 012, que són el 66,6% de les fonts que tenen un accés regular, es considera que tenen aquest accés per estar ubicades en una vessant pronunciada i no es pot arribar en cotxe, s'hi ha d'accedir a peu.

Si es comparen les fonts analitzades d'aquest treball amb el treball de fi de grau de *Caracterització hidroambiental de la Vall d'Alinyà* (Alonso , Betriu, & Campos, 2015) s'observa que ambdós casos l'accés de les fonts més allunyades de les poblacions, va relacionat amb la seva funció i l'actuació humana. El fet que els usos del sòl es trobin en un canvi constant al llarg del temps ha perjudicat aquest paràmetre mostrant fonts amb un accés cada vegada més complicat.

Tipus de font

El tipus de font s'analitza a la zona a partir de l'observació i l'estudi de la cartografia del terreny, per poder identificar els aqüífers i en general la hidrogeologia de l'àmbit d'estudi i es constata que la gran majoria de fonts provenen d'aqüífers lliures provinents de la formació superficial, la resta de fonts provenen de material permafrost.

Les fonts que es troben a més baixa alçada i properes o a la mateixa plana són les que provenen d'aqüífers lliures (FS), donada la característica del terreny i la orografia que presenta en la qual l'aigua subterrània tendeix a escolar-se pel substrat, és a dir, les muntanyes que envolten la plana, i circular fins arribar a una zona més estable la qual vindria a ser les planes formada per les cubetes que tenen una forma determinada que permeten l'emmagatzematge de l'aigua i la formació dels aqüífers lliures. Aquesta forma de les planes és deguda a la llengua de gel que va remodelar la zona. Aquestes fonts representen el 61,5% de les fonts estudiades.

La resta de fonts, el 38,5 % de les fonts de la conca del riu Son, per les seves característiques de temperatures molt baixes, casi de congelació tendeixen més cap al

model permafrost (tipus de font P), l'aigua del subsòl es troba gelada i poc a poc es va desfent i fluïnt fins sortir en forma de font o surgència. Un altre paràmetre que reforça aquesta idea és l'alçada que a la vegada indica que les condicions meteorològiques i de temperatura de les fonts que es troben a més alçada són més extremes. Aquest cas són les fonts 008, 009, 010, 011 i 012,

És necessari destacar que falten els resultats dels ions de les cinc últimes fonts i podrien marcar que les fonts 008 i 009 provenen de les falles (tipus de font F), ja que mostraven una concentració anòmla de ferro, observable a l'entorn de la font.

Les fonts 005 i 006 s'inclouen en el concepte de font tot i que l'aigua d'aquestes no sorgeix de manera natural, és canalitzada pel poble, però la procedència de l'aigua és subterrània, per aquest motiu tenen el mateix tractament que la resta de fonts.

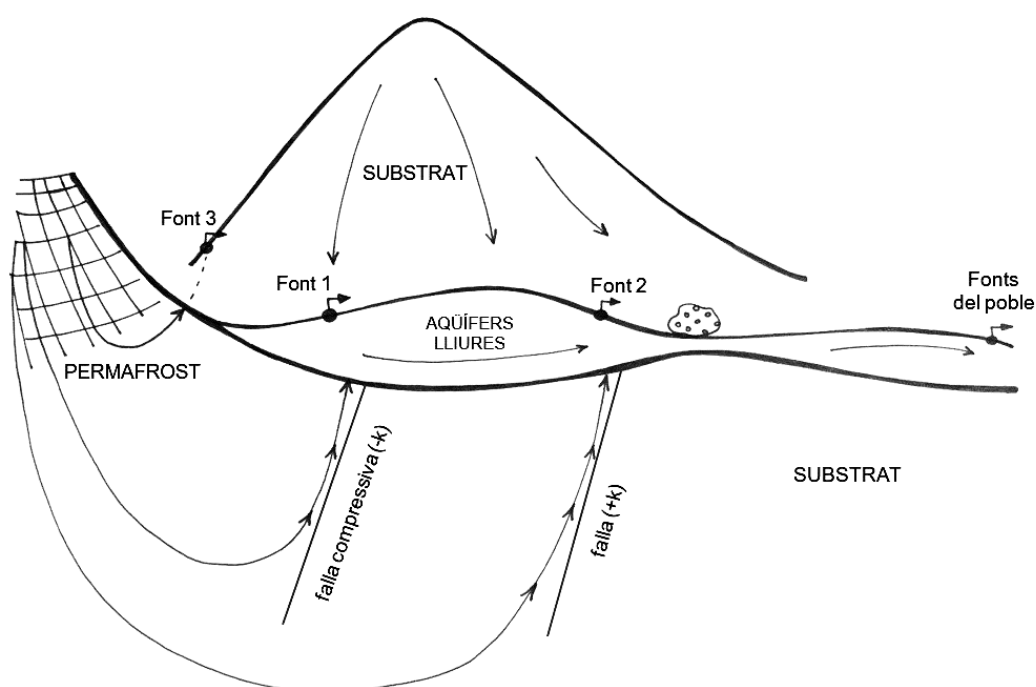


Figura 6. 1 Esquema hidrogeològic de les Planes de Son

La Figura 6.1. representa el model hidrogeològic conceptual que més s'adapta al tipus de fonts i de morfologia que presenta la zona i que s'elabora a partir dels resultats obtinguts en diversos paràmetres de caracterització de les fonts estudiades.

Estat de conservació

A la columna d'”*Estat de conservació*” de les fonts (Taula 6.1.) es fa una comparació de la vegetació intrusiva, l'existència de residus i l'accés a l'aigua (veure els criteris seguits a l'Annex 1 de l'apartat 4. Annexes). Els resultats obtinguts exposen una molt bona conservació de les fonts, en gran part de les estudiades (un 69,2% del total), tot i no haver un manteniment continu però si se'n té una certa cura d'algunes canalitzacions perquè serveixen per abastir al poble.

Les fonts generalment presenten un bon estat en relació a la vegetació intrusiva, és a dir, la zona per on raja l'aigua no conté un excés de vegetació, a excepció de la font 7 que presenta menys d'un 25% de vegetació intrusiva a la zona d'on brolla l'aigua i voltants. L'existència de residus al voltant de les fonts no és preocupant i en la majoria de casos és nul. Tot i això, en les fonts número 007 i 012, que representen el 50% de les fonts d'estat de conservació regular, se n'observen alguns. En ambdós casos només s'ha trobat d'un a dos residus humans. Això pot ser degut a que són algunes de les fonts més visitades. La 007, com ja s'ha comentat abans, per ser la font del poble de Son on s'hi va a buscar aigua per veure i la 012 per ser una captació d'aigua que arriba el poble de Son i la qual s'ha d'anar visitant periòdicament per fer-ne un manteniment. A partir de l'observació es classifiquen les fonts 004 (font clorada* i font clorada**), 007 i 012, que conformen el 30,8% de les fonts, en un estat de conservació regular.

Estat d'antropització

Les fonts també s'han analitzat des del punt de vista de si han estat modificades per l'ésser humà o no, les primeres les anomenarem antropitzades i les segones fonts naturals (veure els criteris seguits a l'Annex 1 de l'apartat 4. Annexes).

Tal com es mostra a la Taula 6.1. de les fonts caracteritzades en l'estudi només s'han observat tres fonts completament naturals identificades amb els números 001, 003 i 008, aquestes representen el 25% de totes les mostres. La resta de fonts, que són la majoria (un 75%) manifesten una modificació realitzada per l'home, ja pot ser elevada, com la construcció d'una gran estructura o canalització, o baixa, com la simple aplicació d'un sortidor d'aigua o el tractament de cloració pel consum humà.

Les fonts antropitzades en un grau més elevat, les quals són un 33% del total, les trobem majoritàriament a cotes més baixes pel fet de ser més accessibles a la població. Aquest és el cas de les fonts número 004, 005 i 006, localitzades al poble de Son o a prop i que a més són fonts clorades, és a dir, han estat tractades pel consum de la població. És necessari esmentar que la font 004 es considera "*La font clorada*" perquè s'analitza des del que seria la infraestructura de tractament de cloració.

L'única font altament antropitzada que no es localitza en una cota baixa, és la número 010, tot i estar a una cota elevada és la font que abasteix d'aigua els excursionistes (però també el bestiar) que arriben al refugi de la font.

Les fonts amb un grau d'antropització més baix són la 002, 007, 009, 011 i 012, i formen el 42% del total de fonts caracteritzades. Aquestes fonts es troben majoritàriament en cotes més altes ja que l'accés és més difícil i les seves modificacions consten de tubs de plàstic, fusta o murs de pedres per la canalització de la seva aigua. L'excepció és la font número 007, la qual es localitza al poble de Son però que s'ha deixat amb un aspecte més natural perquè la població encara va a buscar aigua a allà ja que es creu que és més "bona" pel fet de no estar tractada, i si es modifiqués molt el seu aspecte aquest pensament podria canviar.

En aquest anàlisi es constata que l'orientació no té una relació directa amb la antropització de les fonts.

A partir de l'observació es classifiquen les fonts 004, 007 i 012, que conformen el 25% de les fonts, en un estat de conservació regular.

Disponibilitat

La disponibilitat de l'aigua de la totalitat de les fonts analitzades (veure els criteris seguits a l'Annex 1 de l'apartat 4. Annexes) és contínua durant tot l'any.

La disponibilitat contínua d'aigua a totes les fonts és deguda a dos motius. En primer lloc, per les condicions climàtiques en la qual es troba la zona. I en segon lloc, per les fonts que provenen del permafrost.

En el primer dels casos, s'ha de tenir en compte que actualment la zona té una disponibilitat d'aigua important gràcies a les pluges i la neu, però aquesta situació pot variar a causa del canvi climàtic, doncs hi ha estudis sobre el canvi climàtic i els seus efectes sobre els Pirineus. La situació climàtica actual de la zona afavoreix que les fonts provinents de la formació superficial, és a dir, dels aquífers lliures, mantinguin una disponibilitat contínua d'aigua. La hidrogeologia de la zona permet que l'aigua provinent de les precipitacions, pluja i neu en general, s'escoli i s'emmagatzemi en l'element geològic format per la llengua de gel i que conforma la plana de Son, les cubetes, que és la zona on es formen els aquífers.

En canvi, les fonts que provenen de la formació de permafrost (veure Figura 6.1.) no depenen tant del clima sinó de les condicions internes del substrat i en part de la temperatura exterior. La disponibilitat contínua d'aigua d'aquestes fonts es deu a la formació de permafrost, és a dir, de material que es troba a temperatura de congelació de l'aigua i per tant l'aigua que s'infiltra i conté aquest substrat és congelada. A mesura que la temperatura augmenta el gel es va desfent, provocant la circulació de l'aigua fins els aquífers o les fonts.

En ambdós casos la disponibilitat d'aigua, actualment, és contínua gràcies a la hidrogeologia de la zona que permet l'emmagatzematge de l'aigua tant en aquífers com en el permafrost, a més que l'època de l'any en la qual s'ha realitza l'estudi és durant la temporada de precipitacions i de desgel. Tot i que la disponibilitat d'aigua de les fonts depenen del clima de la zona per mantenir la disponibilitat contínua. En el treball *Caracterització hidroambiental de la Vall d'Alinyà* (Alonso , Betriu, & Campos, 2015) afirmen la disminució del cabal de les fonts causada pel canvi climàtic que comporta la disminució de les precipitacions i l'acumulació de neu, també la necessitat cada vegada més gran del recurs hídric que disminueix el cabal dels aquífers i també pel canvi dels usos del sòl que comporten un augment dels boscos que disminueixen l'escorrentia superficial, evitant així que l'aigua arribi als torrents i aquífers. Tots els factors esmentats poden ser conseqüència de la interrupció de la disponibilitat contínua en un futur de les fonts de les Planes de Son i la conca del riu Son.

6.1.2. Vegetació

En la següent taula (Taula 2) es representa la vegetació observada en cada una de les fonts i estudiada en funció de l'altitud i l'orientació.

FONTS	Altitud (m)	Orientació		VEGETACIÓ																	TOTAL % espècies
				Betula pendula	Rosa canina	Poaceae sp.	Briófits (Sphagnum)	Pteridòfits	Calluna vulgaris	Fragaria vesca	Pinus sp.	V. myrtillus	Juniperus communis	Rhododendron ferrugineum	Helleborus foetidus	Abies alba	Populus tremula	Urtica	Alnus glutinosa	Rubus ulmifolius	
		Obaga	Solana																		
Font 1	1.698																				23,5
Font 2	1.632																				76,5
Font 3	1.740																				41,2
Font 4*	1.454																				23,5
Font 4**	1.450																				11,8
Font 5	1.407																				0
Font 6	1.384																				0
Font 7	1.360																				29,4
Font 8	1.788																				41,2
Font 9	1.795																				23,5
Font 10	1.995																				0
Font 11	1.950																				17,6
Font 12	1.986																				17,6
TOTAL (%)				41.7	41.7	75.0	58.3	16.7	8.3	8.3	58.3	8.3	16.7	25.0	8.3	16.7	8.3	8.3	16.7	16.7	

Taula 6. 2 Taula-resum de la vegetació observada per cada font.

La vegetació és la que s'observa al camp per cada una de les fonts i es determina de la següent manera:

- Verd: vegetació característica del Pirineu català, de zones humides i que representa una bona qualitat del sòl i l'aigua.
- Groc: vegetació característica del Pirineu català, no especialment de zones humides i que no és indicatiu de la qualitat del sòl i l'aigua.
- Vermell: vegetació invasora, no especialment de zones humides i indicatiu de la mala qualitat del sòl i l'aigua.



Gramínies (*Poaceae* sp.)



Briòfits (*Sphagnum*)



Neret (*Rhododendron ferrugineum*)



Roser silvestre (*Rosa canina*)

Figura 6. 2 Espècies vegetals típiques associades a un ambient humit com una font

Es pot observar que segons la font analitzada el grau de biodiversitat varia molt. Això es pot relacionar tant amb l'alçada a la qual es troba cada una de les fonts, com amb l'orientació com finalment amb el grau d'antropització.

Pel què fa a l'alçada, es pot determinar que a mesura que augmenta, el nombre d'espècies presents disminueix gradualment. Evidentment, es parla de les fonts que no estan habilitades com a abeuradors o safareigs ja que aquestes tot i estar a la cota més baixa no tenen vegetació associada. I relacionat amb l'orientació es pot observar que les fonts amb orientació cap al nord i per tant a la obaga són més riques en biodiversitat (fonts 2, 8 i 9) que aquelles orientades cap a la solana. De fet, la font 2 és la que té una

diversitat d'espècies més notòria, encara que no siguin espècies específiques de zones humides ni indiquin qualitat del sòl ni l'aigua. El 66,6% de les fonts amb major diversitat es troba en una zona obaga, però totes les fonts de biodiversitat elevada es troben entre els 1.600 i els 1.800 metres, en la regió biogeogràfica eurosiberiana amb un paisatge de muntanya mitjana.

En general, en un 80% dels punts de mostreig, independentment de l'alçada i l'orientació, hi ha presència de gramínies (*Poaceae sp.*) Cal dir que dins el gènere de les gramínies s'han de diferenciar les espècies associades a les zones humides de fonts i molles de la *Festuca sp.* gramínia típica dels prats alpins. A part de les gramínies, tampoc manca la presència de briòfits, en un 58.3%, principalment del gènere *Sphagnum sp.* Finalment, un altre gènere que encara que no està associat a les fonts també hi és sempre present és *Pinus sp.* també en un 58.3% de les fonts analitzades En aquest cas també cal recordar que en zona de muntanya mitja els pins dominants seran *Pinus sylvestris* i a mesura que pugem en alçada aquests deixaran pas a *Pinus mugo*.

A priori, no hi ha presència de vegetació invasora. En general la majoria de vegetació present és típica del Pirineu Català i representa una bona qualitat del sòl i l'aigua.

Finalment les fonts 5, 6 i 10 no tenen vegetació perquè les dues primeres es troben al poble de Son i estan completament antropitzades en forma d'abeurador i de safareig respectivament i la font 10, encara que es trobi fora del poble i a una alçada molt superior també està condicionada com a abeurador al costat del Refugi de la Font.

6.1.3. Fauna

Seguidament es presenta la taula de resultats de la fauna (Taula 6.3) en la qual es presenta la fauna trobada en cada font i es compara amb l'altitud i l'orientació de la font. A la vegada també es representa visualment com s'obté el coneixement de la presència de la fauna a la font, les evidències.

FONTS	Altitud (m)	Orientació		FAUNA													TOTAL(%)
		Obaga	Solana	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Caperolus caperolus</i> (cavirol)	<i>Dama dama</i> (daina)	<i>Hirudo medicinalis</i> (sanganera)	<i>Rana temporaria</i>	<i>Equus caballus</i>	<i>Arion rufus</i> (llimc negre)	Macroinvertebrats	<i>Sus scrofa</i> (senglar)	<i>Bos taurus</i> (vaques)	<i>Talpa europaea</i>	<i>Lepus europaeus</i>	<i>Vulpes vulpes</i> (guineu)	
Font 001	1.698								E								46.2
Font 002	1.632																23.1
Font 003	1.740																20.8
Font 004*	1.454																7.7
Font 004**	1.450																7.7
Font 005	1.407																0
Font 006	1.384																0
Font 007	1.360																15.4
Font 008	1.788				E												38.5
Font 009	1.795				E												38.5
Font 010	1.995																38.5
Font 011	1.950			E													46.2
Font 012	1.986			E													46.2
TOTAL (%)				58.3	58.3	58.3	8.33	8.33	41.6	8.33	33.3	16.6	25.0	16.6	16.6	16.6	

Taula 6. 3 Taula-resum de la fauna present a cada font

La fauna de cada una de les fonts es completa a partir de diferents tipus d'evidències:

- Verd: visualitzada al camp (a la font o prop de la font).
- Groc: excrements (E) o petjades (P).
- Vermell: teòrica.



Cérvol (*Cervus elaphus*)



Granota roja (*Rana temporaria*)

Figura 6. 3 Exemples d'espècies animals vistos en l'entorn de les fonts.

Com ja s'ha mencionat als antecedents, la varietat biològica del Pirineu i Prepirineu Català és una part molt important del territori. La llista de fauna mencionada en el treball és un exemple el més representatiu possible de la fauna tant visualitzada al camp com teòrica de l'àrea estudiada que està vinculada a les fonts.

Gràcies a que la fauna es pot moure per la zona, aquesta és bastant homogènia tant a l'àrea d'estudi com en tot el Pirineu català.

Tot i això, s'hi troben algunes diferències, sobretot quan es compara la fauna propera a les fonts a partir de les diferents cotes. En canvi, quan es compara per la seva orientació, no es troben diferències rellevants.

La fauna que es recull a la Taula 6.3 s'ha pogut percebre de diferents maneres tot i que la més predominant és la teòrica (com es pot comprovar a través dels colors de les caselles d'aquesta taula). També s'han pogut veure *in situ* algunes espècies (*Caperolus caperolus*, *Dama dama*, *Equus caballus*, *Arion rufus* i *macroinvertebrats*) en algunes de les fonts caracteritzades. A la resta, s'hi ha trobat rastres, majoritàriament excrements de cèrvids (*Caperolus caperolus* i *Dama dama*) i de cavalls (*Equus caballus*).

Pel que fa a la biodiversitat de les fonts, a l'última columna de la Taula 3, es calcula el percentatge de fauna que es troba a cada font, el qual ens indica si hi ha molta o poca diversitat d'espècies. Les fonts on hi ha més número d'espècies diferents són la 001, la 011 i la 012, on s'hi troba un 46,2% del total d'espècies caracteritzades. El fet pel qual hi ha més diversitat d'animals en aquestes fonts és que estan localitzades en una altitud elevada, allunyades del poble de Son, i a més es troben a solana.

Les fonts amb menys percentatge de biodiversitat són les fonts número 005 i 006 amb un 0%, aquestes fonts es troben dins del poble i estan fortament antropitzades, fet pel qual la fauna no pot accedir-hi.

Com es menciona anteriorment, la fauna difereix segons de la combinació de la cota on es troba la font, l'alta o baixa antropització d'aquesta i de la seva orientació.

En les fonts 005, 006 i 007 és difícil trobar fauna salvatge, donat que son fonts que es troben dins el poble de Son i no són accessibles per aquest tipus de fauna.

En la font 004 no es va detectar indicis de presència contínua de fauna, encara que aquest fet no exclou que n'hi hagi.

Les fonts que es troben a cotes més baixes, s'hi sol trobar animals de bestiar com vaques (*Bos primigenius*) en un 25% de les fonts tot i que generalment són cavalls (*Equus caballus*) pel fet que aquest pasturen pel prats que hi ha al voltant de les surgències, aquests són els animals que és troben amb més proporció en aquestes cotes amb un percentatge del 41,6%.

En aquestes fonts també s'hi poden trobar macroinvertebrats, llimacs (*Arion rufus*), sangoneres (*Hirudo medicinales*) i granotes roges (*Rana temporaria*) en percentatges que van des del 8,33 al 33,3%.

A les fonts localitzades en cotes més altes, hi predominen els cèrvids, tal com els cérvols (*Cervus elaphus*), les daines (*Dama dama*) i els cabirols (*Capreolus capreolus*) ja que són animals acostumats a viure a més altura. Aquestes espècies de cèrvids es troben al voltant d'un 58,3% de totes les fonts caracteritzades.

A més a més, en algunes d'aquestes zones s'hi ha trobat restes de porcs senglars (*Sus scrofa*), talps (*Talpa europaea*), llebres (*Lepus europaeus*) i guineus (*Vulpes vulpes*) tot i que amb uns percentatges de presència molt més baixos (25,0-16,6%).

6.1.4. Paràmetres físics, organolèptics i químics

A continuació es presenta la taula de resultats dels paràmetres físics, organolèptics i químics (Taula 6.4) els quals s'estudien comparant amb l'altitud.

FONTS	Altitud (m)	Paràmetres físics i organolèptics			Paràmetres químics ⁷									
		Color		Temperatura (°C)	pH	Cond. (μS/cm)	Cl ⁻ (ppm)	NO ₂ ⁻ (ppm)	NO ₃ ⁻ (ppm)	PO ₄ ³⁻ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	K ⁺ (ppm)	Mg ²⁺ (ppm)	Ca ²⁺ (ppm)
		Incolor	color											
Font 1	1.698			8.84	7.63	97	0	0	0	0	0	0.28	1.98	17.49
Font 2	1.632			4.98	7.74	220	0	0	0	0	0	1.39	1.86	52.33
Font 3	1.740			8.45	7.4	16	0	0	0	0	0	0.46	1.01	5.47
Font 4*	1.454			8.05 / 6.25	7.19	217	0	0	0	0	0	1.37	1.92	51.01
Font 4**	1.450			6.26	6.7	229	0	0	0	0	0	1.13	2.06	50.40
Font 5	1.407			9.62	7.67	226	0	0	0	0	0	1.25	1.77	52.47
Font 6	1.360			9.41	7.30	250	0	0	0	0	0	2.23	4.99	44.5
Font 7	1.788			5.57	7.53	295	0	0	0	0	0	2.32	6.40	50.32
Font 8	1.795			3.22	8.61	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Font 9	1.795			4.21	7.55	24	-	-	-	-	-	-	-	-
Font 10	1.995			4.21	4.85	37	-	-	-	-	-	-	-	-
Font 11	1.950			4.37	7.06	237	-	-	-	-	-	-	-	-
Font 12	1.986			4.00	7.45	186	-	-	-	-	-	-	-	-

Taula 6. 4 Taula dels resultats obtinguts dels anàlisi dels paràmetres físic, organolèptics i químics

⁷ Per causes alienes al grup de treball, no es disposa dels resultats de la cromatografia d'intercanvi iònic de les fonts 8 a la 12.

Paràmetres físics i organolèptics

a) Color

Els criteris que determinen el color són diversos segons el contingut i tipus de substàncies dissoltes, microorganismes i sòlids en suspensió. En aquest estudi s'ha determinat una classificació del color segons si hi ha una tonalitat observable o no. Així doncs es classifica segons si té color amb el terme "color" o si hi ha absència de color amb el terme "incolor". Aquesta observació es fa *in situ* a la font. D'aquesta manera es realitza la classificació de la Taula 4.

El resultat és que el 100% de les fonts presenta una característica incolora en l'aigua, fet que és molt normal al tractar-se d'aigües que provenen de zones molt altes que no hi ha activitats humanes que puguin causar impactes sobre l'aigua, a més que el tipus d'hidrogeologia que presenten indica el poc temps que l'aigua és subterrània, per tant hi ha poc contacte amb el material de composició del substrat per poder presentar moltes variacions en el color.

Les fonts 008 i 009 no presenten color, es classifiquen com incolores. Tot i això, es pot observar que al voltant de la font, les roques i vegetació que componen l'estat de la font presenten característiques vermelloses i un tacte diferent. Aquest fet indueix a pensar que aquestes es podrien classificar com a fonts ferruginoses⁸.

b) Temperatura

Al tractar-se d'aigües de temperatura inferior a 15°C implica que no hi ha un creixement excessiu de microorganismes que pugui generar problemes, perquè les condicions no són favorables. No es pot classificar la temperatura segons uns criteris, ja que es tracta d'un valor exacte. El que indica aquest paràmetre físic és que a més alçada la temperatura de l'aigua és inferior en la majoria dels casos.

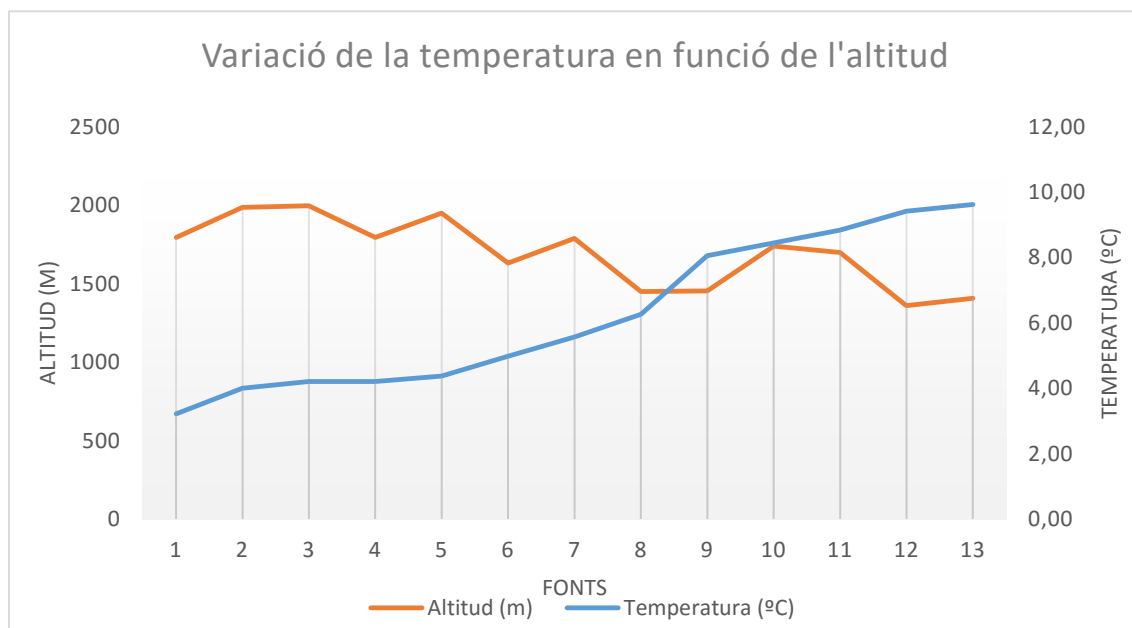


Figura 6. 4 Gràfica de la variació de la temperatura de l'aigua de les fonts envers l'altitud a la qual es troben

⁸ Per causes alienes al grup de treball, no es disposa dels resultats de la cromatografia d'intercanvi iònic de les fonts 8 a la 12.

En la gràfica anterior (Figura 6.4) es troben representades de color blau cada una de les fonts i la seva temperatura, la línia vermella representa l'altitud de cada una de les fonts. Es demostra que a major alçada la tendència de la temperatura és la de disminuir. Hi ha alguns casos com la font 002 i la 008 que la temperatura varia més del normal, però això són excepcions que indicarien que el model conceptual hidrodinàmic plantejat per aquesta zona no és fiable del tot. Això es deu a que falten estudis més exhaustius per determinar-lo.

Per altra banda, si es considera que el model hidrodinàmic és vàlid, els resultats del gràfic (Figura 4) donen la opció a interpretar que les fonts que es troben a més alçada provenen del permafrost, fet que explicaria les temperatures baixes d'aquesta aigua. Mentre que la resta de fonts, les que es troben a l'alçada de la plana, provenen dels aquífers lliures que es poden formar en la formació superficial.

En general, la temperatura de l'aigua disminueix en funció de l'alçada, les fluctuacions del valor de la temperatura es deu al recorregut que realitza l'aigua i el temps de residència als aquífers, a més de la procedència de l'aigua, donat que s'estudia la conca del riu Son i els punts de mostreig, és adir les fonts, estan distribuïdes per tota la conca.

Paràmetres químics

En la taula que recull els paràmetres físics, organolèptics i químics (Taula 6.4) es representen cada un dels paràmetres en funció de la font i l'altitud a la qual es troben. Hi ha analitzats el pH, la conductivitat i els ions per poder realitzar una avaluació conjunta de les fonts.

a) pH

Els resultats que s'observen a la Taula 4 és que en general el pH és neutre amb excepció d'alguns casos com pot ser la font 004 que té un pH una mica més àcid o la font 008 amb un pH una mica més bàsic.

El paràmetre del pH s'avalua a partir del pH de l'aigua potable que es troba establert en el Reial Decret 140/2003 pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Aquest valor es troba comprès entre 6,5 i 8,5. A partir d'aquesta dada es pot afirmar que aproximadament, el 15% de les fonts no es troben en condicions d'ésser aigua potable, les fonts 008 i 010, en concret la font 010 que presenta un pH excepcionalment baix que comporta que es classifiqui la font com anòmala a partir de la informació que es disposa per entendre les característiques de les fonts. En el cas de la font 008 es podria tractar d'una anomalia puntual, ja que les mostres es varen prendre en condicions meteorològiques adverses i en el desgel o de l'error experimental, donat que la variació del pH de la font amb el de l'aigua potable és molt baix.

El cas de la font 010 és excepcional. Primer de tot perquè divergeix molt dels resultats de pH de la resta de fonts com perquè es tracta d'un font de consum per part de la població com del bestiar i de la fauna salvatge. No hi ha cap element que expliqui aquestes condicions, però es podria tractar d'un mal estat del material de la font que deteriori la qualitat de l'aigua. Un altre element que ho podria explicar és que l'aigua provingués d'una falla, però per falta de resultat de la cromatografia iònica no es pot afirmar cap opció.

Aquest paràmetre només és negatiu en un 15% de les fonts, presentant uns valors allunyats de l'interval d'aigua potable. Aquest resultat es pot deure a la presència d'intrusions de substrat diferent per falles.

b) Conductivitat

La conductivitat es compara amb la conductivitat de l'aigua potable també establerta per llei en el Reial Decret 140/2003 pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà i que serveix per determinar si l'aigua de les fonts tendeix a ésser potable o no.

A partir de la conductivitat de l'aigua potable que es troba dins el rang de 50 – 500 ($\mu\text{S/cm}$) s'estudien els resultats de les fonts. Amb aquest valor de conductivitat s'observa que aproximadament el 70% de les fonts es troba dins l'interval de la conductivitat de l'aigua potable, mentre que un 30% no.

Les fonts del 30% que no es troben dins l'interval de conductivitat és perquè el seu valor és inferior, això implica que el contacte de l'aigua amb el substrat i el temps de residència com a aigües subterrànies és molt baix i per tant hi ha poca mineralització i ions dissolts en l'aigua que sorgeix per les fonts. En aquesta situació es troben la font 003, 008, 009 i 010.

El cas de la font 003, segons el model hidrogeològic (Figura 1) establert en aquest treball, es tracta d'una font del tipus d'aqüífer lliure provinent de la formació superficial, però la surgència de l'aigua es troba molt propera al punt de percolació de l'aigua superficial i per tant està poc temps en contacte amb la formació superficial i hi ha poca mineralització de l'aigua.

Les fonts 008, 009 i 010 presenten una baixa conductivitat generada per les condicions de baixes temperatures en la qual es troba l'aigua al subsòl, donat que són fonts que provenen del permafrost, a més que flueixen poc pel subsòl i per tant tenen poc contacte amb altres materials que influeixin en la conductivitat.

La resta de fonts, el 70%, que presenten una conductivitat elevada i dins l'interval de la conductivitat de l'aigua potable, generalment, són de fonts del tipus d'aqüífer lliure que l'aigua a realitzat un recorregut més llarg i ha estat en contacte amb més material del subsòl.

En general, la conductivitat present en totes les fonts és molt baixa com a conseqüència de que es tracten de fonts que es troben a una altitud elevada i per tant, no presenten molt temps de contacte amb el material del substrat. Per aquest motiu l'excepció de les fonts 011 i 012 que es troben dins el 70% tot incloure's dins les fonts provinents del permafrost no és un fet que descarti el model hidrogeològic (Figura 1), sinó al trobar-se en una altra vessant poden presentar característiques diferents.

c) Ions

La conductivitat i els ions són dos paràmetres interrelacionats, donat que la conductivitat depèn dels ions; a més ions dissolts a l'aigua, més conductivitat. Per aquest motiu s'observa que a més conductivitat en l'aigua de les fonts tractades, més concentració d'ions dissolts.

Al tractar-se de fonts que es troben en zones elevades, que tenen un recorregut molt curt, en general, com a aigües subterrànies, provoca que els resultats dels ions sigui baix, pel poc contacte que ha tingut l'aigua amb el substrat. Tot i així els resultats que s'observen expliquen la dinàmica hidrogeològica i la possible composició del substrat.

Els ions que no tenen indicat cap valor (Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} i PO_4^{3-}) es deu per la baixa o nul·la presència d'activitats humanes com ramaderia, agricultura, indústria... que puguin causar la contaminació de les aigües subterrànies i superficials. Per altra banda, la presència dels ions K^+ , Mg^{2+} i Ca^{2+} impliquen que les aigües es troben en contacte amb formacions geològiques que contenen aquests ions. El cas més destacable és el de Ca^{2+} que és el que totes les fonts tenen en una concentració més elevada. Aquest fet indica que l'aigua es troba en contacte amb carbonat càlcic, roques calcàries, i per tant, l'aigua de les fonts també han de contenir, en certa manera, una concentració de carbonat, bicarbonat i àcid carbònic en funció del pH.

Les concentracions d'ions presents en aquest treball són tant baixes que no proporcionen cap informació sobre la potabilitat de l'aigua, bàsicament que és una aigua de baixa mineralització. El Real Decret 140/2003 pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, no hi ha indicis que les concentracions trobades afectin a la potabilització de l'aigua de les fonts de la conca hidrogràfica del riu Son.

El cas excepcional dels ions que tenen resultats és la font 003 que presenta una concentració de Ca^{2+} deu vegades més baixa que la resta. Aquesta diferència pot ésser deguda a que la font 003 té un baix recorregut com aigua subterrània, dins l'aqüífer lliure o que es tracta d'una font d'origen del permafrost. La discussió de l'origen de la font 003 es durà a terme un cop s'obtinguin els resultats dels ions de les restes de fonts.

En el cas que la resta de fonts s'obtinguin uns valors similars a la font 003 reforçarà la idea del permafrost, mentre que si es distancien molt s'hauria de valorar l'opció de que la font 003 provingui de la formació del substrat.

Un altre element característic, és la presència de ferro a les fonts 008 i 009 de les quals és necessari l'anàlisi cromatogràfic per reforçar la idea i completar el model hidrogeològic.

La font 004* i 004** tot i trobar-se en el mateix punt es van separar per estudiar si hi ha diferències. Pel que fa la concentració d'ions no hi ha massa diferència, indica que l'aigua d'ambdues fonts són d'igual procedència, com també ho indica la conductivitat. Per altra banda, el pH sí que és diferent, en el cas de la font 004* és més bàsic i s'aproxima més al pH de la resta de fonts, que la font 004** que es pot afirmar que ha estat tractada i és el rebuig de l'aigua clorada.

6.1.5. Resum de les taules comparatives

En aquest punt dels resultats es realitza una taula resum (Taula 6.5) de tots els paràmetres comparats de les fonts per poder caracteritzar i determinar tots els àmbits que influeixen a les fonts i avaluar-les per aportar un resultat basat en els criteris establerts de cada un dels elements comparats.

	Característiques de l'estat de la font					Paràmetres químics, físics i organolèptics					SUMATORI	RESULTATS TOTALS
	Accés	Estat de conservació	Vegetació	Fauna	RESULTATS CARACTERÍSTIQUES	Color	temperatura	pH	Conductivitat (µS/cm)	RESULTATS PARÀMETRES		
Font 001					😊					😊	100	😊
Font 002					😊					😊	100	😊
Font 003					😊					😊	80	😊
Font 004					😐					😊	70	😐
Font 005					😊					😊	100	😊
Font 006					😊					😊	100	😊
Font 007					😐					😊	80	😊
Font 008					😊					😐	70	😐
Font 009					😊					😊	80	😊
Font 010					😊					😞	60	😐
Font 011					😊					😊	90	😊
Font 012					😐					😊	80	😊

Taula 6.5. Taula-resum dels resultats obtinguts de cada un dels paràmetres analitzats presentats de forma qualitativa

A cada paràmetre se'ls hi atorga un valor de 10 sobre 100, excepte al pH i la conductivitat que se'ls hi atorga un valor de 20 sobre 100 perquè tenen un pes més important en la potabilització de l'aigua. Cada color té una ponderació diferent, el cas del ver és 1, el cas del groc és $\frac{1}{2}$ i el cas dels vermell és 0. D'aquesta manera, la suma dels paràmetres amb la seva ponderació dóna un resultat que permet determinar un estat general de les fonts:

- Emoticona verda: si el valor que s'obté és superior a 70.
- Emoticona groga: si el valor és inferior o igual a 70 i superior a 30.
- Emoticona vermella: si el valor és inferior o igual a 30.

Aquesta taula (Taula 6.5) consta de dos subapartats: *resultats característiques* i *resultats paràmetres*, els quals s'avaluen per extreure una resposta indicativa de cada subgrup de la taula. Finalment, a partir dels dos resultats obtinguts es determina la qualitat de les fonts. D'aquesta manera es realitza un anàlisi qualitatiu i quantitatiu de les característiques de les fonts de les Planes de Son i la conca d'estudi.

Per determinar els resultats de la taula i poder comparar els diferents paràmetres de cada font, cal establir uns criteris que estableixin una metodologia estàndard a seguir. D'aquesta manera, s'establiran per cada paràmetre comparat en la taula de les fonts i transcrit a la taula comparativa un color que descriu l'estat de la font, pot ser verd (molt bo), groc (regular) o vermell (dolent).

En primer lloc, a partir de les taules comparatives d'aquest apartat s'han determinat els resultats de cada paràmetre de les fonts a partir d'uns elements característics establerts per omplir la fitxa. Amb tot, a partir d'aquests punts s'establiran els criteris que determinen la taula comparativa de les fonts per poder classificar i qualificar la font en un estat.

A partir dels resultats i discussions de les taules de cada un dels paràmetres comentats anteriorment, s'ha elaborat aquesta taula resum la qual permet concloure que malgrat que en alguna de les fonts hi ha resultats dolents en els paràmetres químics de conductivitat i pH i resultats regulars en alguns dels paràmetres que componen les característiques físiques de la font, l'estat general de les fonts és bo en un 70% de les fonts estudiades. El 30% restant de les fonts obtenen una valoració regular, del qual el 66.6% de les fonts obtenen aquest resultat com a conseqüència d'una qualitat baixa de l'aigua.

La conductivitat i el pH són dos paràmetres que influeixen molt en la qualitat de l'aigua i amb la comparativa del Real Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat d'aigua de consum humà, s'estableix que la seva ponderació és més elevada. Per aquesta raó, l'avaluació total determina que 66.6% de les fonts que tenen un resultat regular es deu a un estat de l'aigua no apte pel consum humà. L'altre 33,4% de les fonts amb resultat regular es a conseqüència d'un mal estat físic, de conservació.

El 44,4% de les fonts que tenen un resultat bo es troben molt pròximes a un resultat regular, això indica que si no es procura un manteniment o control de la font podria comportar una degeneració de les característiques físiques o dels paràmetres físics i organolèptics i químics.

Un element destacable en els resultats del pH i la conductivitat i l'ús de les fonts és que la font 010 és un abeurador per la fauna domèstica i salvatge i a la vegada l'aigua prové de la mateixa captació que l'aigua servida en el refugi. Aquest fet s'ha de remarcar

perquè les condicions de qualitat de l'abeurador que s'han estudiat no compleixen amb els criteris d'aigua potable.

6.2. RESULTATS SOCIALS

Les fonts també han estat analitzades des d'una vessant més social com és el cas de l'evolució dels usos del sòl i de l'anàlisi del coneixement sobre el tema de la població de la zona. Seguidament, s'exposen els resultats d'aquest àmbit juntament amb la seva discussió.

6.2.1. Evolució històrica dels usos del sòl fins a l'actualitat

Per tal de caracteritzar els usos socials i històrics de la zona d'estudi s'ha analitzat el canvi que han patit els usos sòl al llarg del temps fins a l'actualitat.

Durant l'elaboració del projecte s'ha detectat que al llarg del temps hi ha hagut una pèrdua relativa d'algunes surgències tal i com es defineixen en el treball per donar lloc a àrees conegudes com a molles o *patamolls*.

Ahora d'analitzar la dinàmica de pèrdua, aquesta es va poder atribuir la disminució de les activitats agrícoles i ramaderes amb el consegüent abandonament de les àrees on es duïen aquestes. La pèrdua d'aquestes activitats unit a la pèrdua de totes aquelles tasques que feien la mateixa gent del poble que havien suposat un manteniment constant d'aquestes zones per assegurar les pastures, els conreus i per descomptat, un bon abastament de l'aigua pel bestiar i les pròpies persones, és segons els vaquers jubilats entrevistats, el què realment ha produït que el bosc recuperés totes aquestes àrees.

L'abandonament de l'activitat agrícola i ramadera davant altres tipus d'activitats com la hidroelèctrica o el turisme presents al llarg de la història unit a la variació de la població permet identificar com a mesura que han passat els anys, l'agricultura i la ramaderia han perdut força, fet que implica l'abandonament de totes aquelles activitats vinculades al manteniment de les activitats tradicionals que s'hi havien dut a terme i que feien possible la presència de les fonts en aquestes zones.

Nadal i Cabré expliquen en l'entrevista l'actual abandonament de la ramaderia a causa de l'envelliment de la població i que la gent jove no se'n volen fer càrrec.

“Antes havia haugut 4000 ovelles, havia haugut vaques, eqües. Ara d'ovelles ni una, eqües 7 i vaques 6. Ja no té futur, ha d'haver gent jove que tingui ganes de continuar i d'aquella gent no hi ha. I clar, els vells s'acaben. De joves en són molts i de vells no en queda cap”. (Nadal, J; Cabré. Com. Verb. 2016)

També expliquen l'emigració dels habitants del poble de Son a altres pobles de les Valls d'Àneu, com Esterri d'Àneu o Alt Àneu, a causa de la situació econòmica, perquè l'agricultura i l'economia silvopastoral no comportava un nivell de vida estable econòmicament.

“Son era encara més gran que Esterri, naltros no ho hem vist mai. Quan no hi havia carretera la gent no podia marxar i quan van obrir la carretera mos van marxar la gent,

va servir perquè poguessin sortir. Ara som 10 o 12 persones al hivern". (Nadal, J; Cabré. Com. Verb. 2016)

Per tal de donar més validesa als resultats obtinguts es pot consultar un mapa comparatiu aproximat realitzat a partir de la ortofoto del vol americà del 1946 i la ortofoto del 2015 (Figura 6.5). Amb aquesta informació gràfica es fa patent que al llarg dels anys el bosc consolidat en forma d'abetosa (*Abies alba*) a les zones obagues o pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*) a les zones de solell. En el cas de cotes superiors, aquest avançament del bosc consolidat es veu protagonitzat pel pi negre (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) ha recuperat part de la superfície de la zona que havia estat destinada a activitats agrícoles i ramaderes, és a dir, s'observa clarament el canvi produït en els usos del sòl de l'àrea d'estudi.

Fent l'anàlisi del mapa i calculant la variació d'àrea produïda (Taula 6.6) es pot concloure que la superfície forestal ha crescut de l'ordre d'un 30% en 70 anys ocupant totes aquelles zones que clarament a la ortofoto del 1946 es diferenciaven com a agrícoles i ramaderes gràcies a una clara delimitació de les parcel·les a més de la presència de feixes i camps llaurats sense presència d'arbres.

Any	Superfície de bosc consolidat (Ha)
1946	607.9
2015	943.6
Variació entre el 1946 i el 2015	335.7

Taula 6. 6 Variació de la superfície de bosc consolidat a l'àrea d'estudi del projecte

Un estudi recent publicat a la revista *Global Ecology and Biogeography* (Ameztegui, Coll, & Ninot, 2015) i dut a terme per investigadors de l'Institut de Recerca de Biodiversitat (IRBio) de la Universitat de Barcelona i experts del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) atribueix l'augment de nivell del límit superior del bosc dels Pirineus, és a dir, al punt a partir del qual deixen de créixer arbres, es deu principalment a la disminució de la pressió agrícola i ramadera.

Entenen que els boscos tenen la seva pròpia dinàmica: poden guanyar terreny, perdre'n o mantenir-se estables. A més, segons els experts, hi ha dos factors clau que tenen un paper important en l'avenç o retrocés d'aquest límit: el canvi dels usos del sòl (abandonament de terres i pràctiques tradicionals a causa de l'èxode rural) i el canvi climàtic. D'aquests factors, el primer també es pot clarament considerar un motiu pel qual poden haver desaparegut o haver-se convertit en moltes algunes fonts. No obstant, els resultats obtinguts demostren que el bosc ha avançat de mitjana 40 metres en el període comprès entre 1956 i 2006, però de manera molt variable, ja que en més d'un 60% dels casos no s'han observat gairebé canvis com és el cas de la zona d'estudi d'aquest projecte.

Any	Alçada (m)
1946	1989,2
2015	1977,7
Variació entre el 1946 i el 2015	-11.5

Taula 6. 7 Variació de la alçada del límit del bosc consolidat a l'àrea d'estudi del projecte

Tenint en compte els resultats obtinguts i presentats a la Taula 6.7, es pot observar que la variació d'alçada del límit del bosc no ha anat a l'alça, ans al contrari, ha disminuït de l'ordre de 11,5m aproximadament.

Val a dir, però, que les zones on aquest límit s'ha vist més desplaçat són aquelles on hi ha hagut un canvi en els usos del sòl més accentuat. Aquestes, són zones on fa 50 anys hi havia més càrrega ramadera, amb un nombre elevat de caps de bestiar i amb presència d'ovelles en transhumància.

Al contrari del què s'havia cregut fins ara, el canvi climàtic ha tingut un paper menys important.

Per relacionar els resultats d'aquest estudi sobre l'expansió dels boscos dels Pirineus amb les fonts, cal dir que l'avenç del límit del bosc comporta una progressiva densificació i expansió dels boscos amb la conseqüent pèrdua d'espais oberts i del mosaic típic del paisatge forestal de muntanya aquest fet a implicat una pèrdua de les zones on es trobaven totes aquestes fonts fent que evolucionessin cap a zones de molles. No obstant, mitjançant el mapa (Figura 5) es pot identificar de forma fàcil si aquesta recuperació de terreny per part del bosc ha afectat o no les fonts inventariades. En general, la majoria de punts de mostreig es troben just al límit del bosc consolidat, a excepció de les fonts 3, 8 i 9 que es troben al bell mig del bosc. A partir del mapa i de la informació extreta a través de les fitxes es conclou que l'avançament del bosc no ha afectat aquestes 3 fonts gràcies a les tasques de manteniment que duen a terme des del cos d'agents rurals. Tot i això, al camp es pot observar de forma clara com en les zones on encara no s'han tractat el bosc creix de forma densa i l'aigua brolla per tot arreu de manera que els punts de surgència queden difuminats.

AUGMENT DE LA MASSA FORESTAL CONSOLIDADA 1946-2015

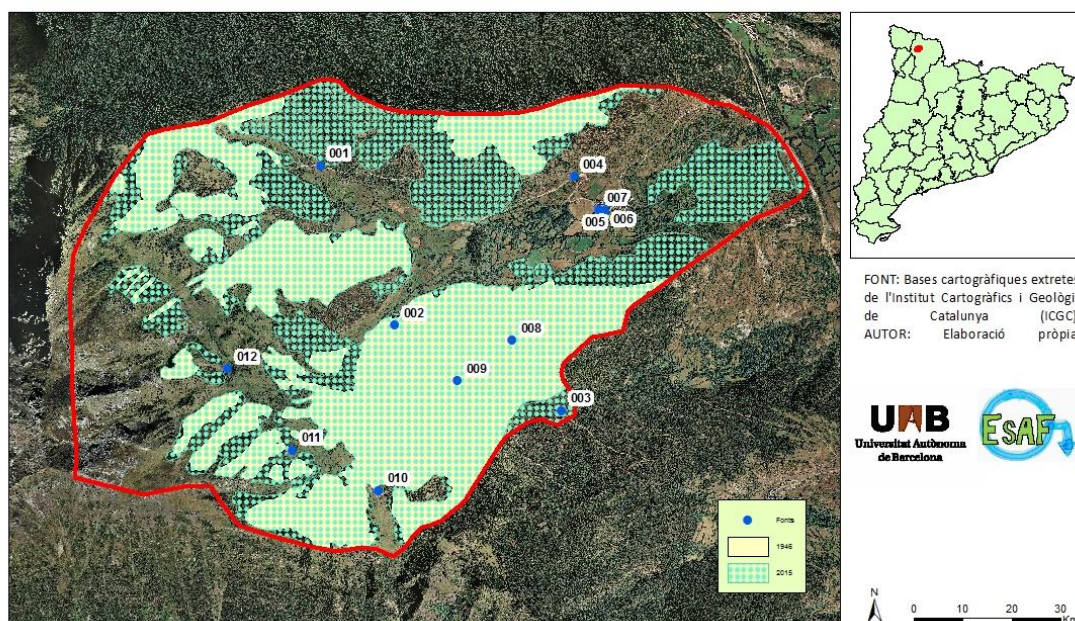


Figura 6. 5 Mapa de l'augment de la massa forestal consolidada entre els anys 1946 i 2015

6.2.2. Avaluació del coneixement de les fonts i relació de les mateixes amb l'entorn i les comunitats humanes

Per tal de poder avaluar el coneixement actual que tenen tant de la població com els experts respecte la localització de les fonts i posteriorment conèixer la relació de les fonts amb l'entorn natural i les comunitats humanes que han tingut contacte al llarg de la història s'han realitzat diferents entrevistes que han permès obtenir un seguit de dades que han pogut ser tractades de forma sistemàtica per tal d'obtenir uns resultats que permeten donar resposta a una part dels objectius d'aquest treball.

En total s'entrevisten un total de 10 actors dels quals s'han dividit entre experts i gent natural de la zona.

Dins el grup dels *Experts* es veuen recollits la historiadora de l'Ecomuseu de les Valls d'Àneu, el tècnic forestal i els educadors ambientals de Món Natura Pirineus (un biòleg ambiental i una biòloga). Aquests tres actors s'engloben junts ja que cada un té una formació específica en el seu àmbit i per tant permeten obtenir una informació objectiva d'alta qualitat. D'altra banda hi ha el grup dels *Naturals* on es recullen totes aquelles persones residents tant al poble de Son com a les Valls d'Àneu en general i que han aportat al treball una visió més subjectiva i menys tècnica respecte l'altre grup que permeten conèixer la vessant més social del tema.. En aquest cas, estem parlant dels vaquers jubilats de Son o dels ramaders joves de la zona.

A continuació a la Taula-resum 6.8 es recullen totes les respostes obtingudes de les entrevistes realitzades de forma sintetitzada per tal de poder-les tractar posteriorment. En aquesta taula hem identificat cada un del grup d'actors entrevistats i s'han transcrit les respostes que van donar de forma resumida. Tot seguit, a partir de les respostes obtingudes s'ha elaborat una taula en la que mitjançant uns criteris determinats s'ha donat un valor a les respostes obtingudes per obtenir uns resultats

	Historiadors	Tècnic forestal	Educadors ambientals	Naturals de Son	Naturals de les Valls d'Àneu
Quantes fonts coneixes? En pots dir el nom?	A la zona, cap.	14. Font dels rentadors, de la Pedra, del barranc de la Pala, de la canal del Tonedor, de les Estanyeres, del barranc del Tinter, de Campolado, de les Lleitoses, de Cabaneries, de les Esmoladores, dels Prats del Coro, de Ferro, del bosc Negre i dels combs de Jou.	2 (Fonts núm. 001 i 002). No.	4 (Fonts núm. 004, 005, 006 i 007). La número 007 com la Font de la Pedra (font del poble)	A la zona, cap.
Quin és l'ús que se'n fa actualment de les fonts?	Desconeixement de l'ús passat	Actualment, no hi ha cap ús específic apart de fer d'abeurador pels animals de la zona.	Font número 001, s'hi fa una parada a les excursions que es fan des de Món Natura Pirineus. Font número 002, no té una utilitat definida actualment.	Font número 007, encara s'hi va a buscar aigua per veure.	No hi ha resposta
I quin era l'ús que se'n feia en el passat?	Desconeixement de l'ús passat	En el passat les de les cotes més baixes servien d'abeuradors pels ramats de vaques i altres.	Desconeixement de l'ús passat	Antigament s'hi anava a buscar aigua ja que no hi havia electricitat al poble i per tant tampoc aigua corrent.	No hi ha resposta
A quines vas i perquè?	No hi ha resposta	A conseqüència de la feina.	Font 001, parada per descansar i aprofitar per beure aigua.	Font 007. Aigua més bona de la que surt de l'aixeta, la qual està clorada.	No hi ha resposta
Quins són els arbres/arbusts típics que hi ha aprop? Hi ha diferència entre les que estan a 1.500 m i les que estan a 1.800 m?	No hi ha resposta	No hi ha resposta	Són típiques les gramínies i els bedolls. També tot tipus de molses i falgueres. Desconeixement de la diferència entre cotes però coneixement de la diferència entre fonts que estan situades a la obaga o a solell.	No hi ha resposta	No hi ha resposta
Com s'hi arriba? Diferència entre 1.500 i 1.800 m?	No hi ha resposta	A les de les cotes més baixes, l'accés és molt difícil, sobretot a l'hivern ja que queden soterrades sota una capa de neu.	A peu. A més altura, més difícil l'accés.	A peu.	No hi ha resposta
Estan ben cuidades? Qui se'n encarrega?	No hi ha resposta	No se'n cuida ningú, que abans se'n cuidaven els ramaders.	No se'n cuida ningú, surgències naturals sense antropitzar.	No se'n cuida ningú.	No hi ha resposta

Taula 6. 8 Taula-resum de les entrevistes realitzades a tots els actors.

A partir de la Taula 6.8 s'ha elaborat una taula en la que mitjançant un codi de colors amb uns criteris determinats s'han sistematitzat les respostes per al final poder obtenir un resultat que donés idea del grau de coneixement de les fonts per part de tots els actors entrevistats.

Preguntes	EXPERTS			NATURALS		TOTAL
	Historiadora (10%)	Tècnic forestal (10%)	Educadors ambientals (20%)	Naturals de Son (20%)	Naturals de les Valls d'Àneu (40%)	
Quantes fonts coneixes? En pots dir el nom?						
Quin és l'ús que se'n fa actualment? I en el passat?						
A quines vas i perquè?						
Quins són els arbres/arbusts típics que hi ha aprop? Diferència entre 1.500 i 1.800 m?						
Com s'hi arriba? Diferència entre 1.500 i 1.800 m?						
Estan ben cuidades? Qui se'n encarrega?						

Taula 6. 9 Taula-resum amb les respostes obtingudes presentades de forma sistematitzada amb colors.

Els criteris utilitzats per omplir la taula 6.9. es veuen definits a continuació:

- Vermell: desconeixement total de la resposta a la pregunta en qüestió.
- Groc: entre un 10 i 50% de coneixement de la resposta.
- Verd: entre un 75 i un 100% de coneixement de la resposta.

6.2.2.1. Discussió de l'avaluació del coneixement de les fonts

Es poden extreure resultats i fer-ne un estudi qualitatiu a partir de les respostes adquirides (Taula 6.9.) ja que es gaudeix d'una varietat d'actors representativa tot i que poc extensa.

En aquest cas, es pot observar que els principals coneixedors de les fonts de les Planes de Son són aquells actors els quals viuen o fan vida a la zona i que, d'alguna manera estan connectats o han estat connectats a aquestes. De fet, El 50% dels actors entrevistats no té coneixement de les fonts de la zona, el 40% en sap identificar alguna i només un 10% sabia localitzar i anomenar-les totes.

Els ramaders de Son, els quals es coneixen la zona pel fet de pasturar amb el bestiar, coneixen les fonts, ja que les utilitzaven com a abeuradors per als animals

També és el cas dels educadors ambientals del centre Món Natura Pirineus, aquests es coneixen la zona i les fonts més properes i assequibles d'arribar ja que es troben al mig de rutes que realitzen per explicar l'entorn.

Finalment, es constata que el gran coneixedor del terreny i per tant, de les fonts de l'àrea d'estudi és de l'agent forestal com conseqüència de la seva feina. Aquesta, consisteix en la conservació de la natura i del medi ambient del territori estudiat. No obstant, el coneixement obtingut de totes les fonts també és degut a la seva recerca en la seva col·laboració en aquest estudi.

Els altres actors, tal com la historiadora de l'Ecomuseu d'Esterri d'Àneu i la gent de les Valls d'Àneu, són coneixedors en un molt baix grau de les fonts de les Planes de Son. A partir d'aquí, aquests mateixos actors, que representen el 50% dels entrevistats, al no tenir més coneixement del tema d'estudi no van poder prosseguir a respondre les preguntes que se'ls plantejaven.

Del 50% restant d'actors, es pot observar que el 30% tenen un coneixement elevat dels usos històrics i actuals de les fonts. Aquest 30% el representen els vaquers naturals de Son juntament amb el tècnic forestal, això és degut al fet que són actors de més trajectòria i també al fet que han viscut tota la vida a la zona i en coneixen més bé la seva història. D'altra banda el 20% restant el completen els dos educadors ambientals, els quals són nous a la zona. Això condiciona el seu coneixement vers l'objecte d'estudi i justifica que en tinguin un coneixement mig.

Mantenint el grup d'actors representat pels naturals de Son, els educadors ambientals i el tècnic forestal es pot afirmar que aquests van a les fonts amb poca freqüència i que les vegades que ho fa es deu en el cas dels educadors i el tècnic forestal per motius de feina i per part dels naturals de Son per abastir-se d'una aigua per beure que consideren més bona i natural respecte de l'aigua de xarxa.

Els educadors ambientals gràcies a la seva formació gaudeixen d'un bon coneixement de la vegetació que envolta les fonts. El tècnic forestal, en té un coneixement mig ja que dins el cos dels agents rurals està especialitzat en fauna. Per últim, els vaquers naturals de Son no reconeix la vegetació específica.

L'únic actor que té un coneixement total dels accessos a les diferents fonts és el tècnic forestal, que com s'ha esmentat anteriorment a conseqüència de la seva feina i de la recerca que va fer com a col·laboració per aquest projecte. La resta d'entrevistats tenen

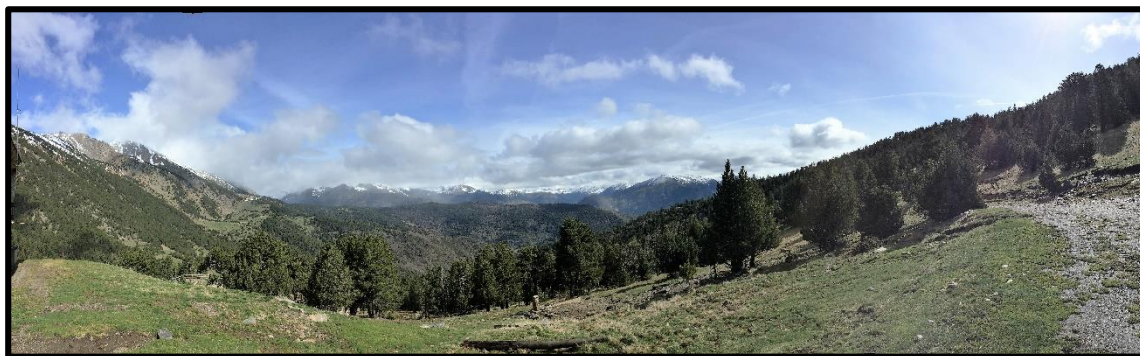
un coneixement lleu o nul dels accessos. Es creu que això es pot deure a la manca d'interès i necessitat vers aquestes.

Per finalitzar el comentari de les entrevistes, es pregunta si es creu que les fonts estan ben cuidades, i si es així, qui se n'encarrega. El resultat d'aquesta qüestió es resumeix en que un 50% dels enquestats afirma que no se'n cuida ningú. Actualment la majoria són fonts que actualment només tenen la funció d'abeuradors d'animals, i tret de les fonts del poble i les fonts que es fan servir de captació, les altres estan en zones on la població no accedeix amb freqüència i això fa que no tinguin un interès especial per ser cuidades.

En general, el motiu pel qual el grau de desconeixement de les fonts de la zona és tan elevat es deu a que l'aigua a la zona no ha estat mai un bé escàs i per tant, no ha esdevingut una preocupació per la població. A part de les fonts ubicades als pobles i que representen aquelles de les cotes més baixes i per tant més assequibles alhora d'accedir-hi i obtenir-ne un benefici com és l'aigua de beure, la població no ha hagut d'esforçar-se per a obtenir aquest recurs. Això divergeix completament a altres punts del Pirineu català com podria ser la Vall d'Alinyà on sí que hi ha cultura de les fonts.

Un fet observable durant l'elaboració del treball que destaca molt en el coneixement social és la falta d'actuacions de l'Administració local competent. Aquest fet és comparable amb la zona d'Alinyà la qual té uns recursos hídrics limitats i també una falta total d'implicació per part de l'Administració com s'exposa en el treball *Caracterització hidroambiental de la Vall d'Alinyà* (Alonso , Betriu, & Campos, 2015). Això es deu a les dificultats a l'hora de legislar en temes de recursos hídrics.

7. CONCLUSIONS



Partint dels objectius i la discussió dels resultats obtinguts es poden extreure un seguit de conclusions que responen a les preguntes plantejades a l'inici del treball.

Conclusions de les característiques generals de les fonts

Com a resultat de l'estudi multidisciplinar i interdisciplinar dut a terme al llarg de l'elaboració d'aquest projecte i després d'analitzar i interpretar els resultats obtinguts s'han pogut elaborar les següents conclusions que pretenen extreure d'una forma concisa i clara aquella informació rellevant relacionada amb l'estudi de les fonts de les Planes de Son des de una perspectiva ambiental i social.

La localització i inventari de les fonts de la conca del riu Son ha permès **l'elaboració d'un mapa de la zona on s'indica cada una de les fonts mostrejades**. D'aquesta manera, s'obté, a grans trets, una perspectiva general de la distribució de les fonts **a través d'un inventari elaborat a partir d'una sèrie de fitxes que les caracteritzen**, tal com s'havia plantejat en els objectius.

A l'hora d'elaborar els resultats, aquests sempre s'han presentat conjuntament amb l'alçada i l'orientació per així tenir una base classificatòria que ens permetés identificar diferències entre tots els punts analitzats. D'aquesta manera, es pot determinar que **dins els Paràmetres físics, ni l'Accés ni la Disponibilitat d'aigua es veuen afectats ni per l'altura ni la orientació** perquè en ambdós casos la majoria de resultats són iguals per totes les fonts. Pel què fa a **la resta de paràmetres de l'Estat de la font, tant l'Estat de conservació com si és Natural o Antropitzada es pot determinar que ni l'alçada ni la orientació suposen dos factors influenciadors** ja que en aquests casos, els resultats són molt aleatoris.

Pel què fa al **paràmetre Tipus de font i la resta de paràmetres químics, aquests es veuen clarament influenciats per el sistema hidrogeològic** present a la zona i que al llarg d'aquest treball s'ha intentat desxifrar **obtenint com a resultat un Model hidrogeològic dinàmic i conceptual** basat en la geologia i relleu de la zona i amb els paràmetres físics i químics de l'aigua i que es considera completament vàlid de forma general encara que amb algunes mancances a causa de la falta de recursos tècnics i de formació del grup investigador. Tot i considerar el model vàlid, s'ha de tenir en compte la presència d'excepcions. És el cas de **la font 10, aquesta presenta valors de pH i conductivitat anormals** que fan que el Model hidrogeològic conceptual no es pugui a totes les fonts.

La tendència general respecte **la temperatura de l'aigua de les fonts és que varia inversament amb l'alçada**, a més alçada menys temperatura. En canvi, **la conductivitat de l'aigua es troba influenciada per el tipus de substrat per el que recórrer i el temps de residència a l'aquífer**.

La vegetació associada a les fonts mostrejades és típics de zones humides d'alta muntanya i es destaca que en **el 80% de les fonts hi ha gramínies (*Poaceae sp.*) i en el 58.3% hi ha briòfits (*Sphagnum sp.*)**. Amb aquests valors es pot dir que són les espècies presents a la majoria de les fonts analitzades independentment de l'alçada i/o l'orientació.

Definitivament, **les fonts que presenten una biodiversitat més elevada i que representen un 41.67% del total de fonts mostrejades són aquelles que es troben en una altitud de 1.600 a 1.800 metres en ple paisatge de muntanya mitja**. Això es deu a que les situades a cotes inferiors estan altament antropitzades i no tenen presència de vegetació i les que estan en cotes superiors la vegetació típica amb la que s'associen és ja paisatge d'alta muntanya en el qual s'ha detectat una biodiversitat inferior en l'àrea d'estudi.

La fauna associada a les fonts és típica del Pirineu i Prepirineu Català i està subjecte a l'alçada, a l'orientació de la font i al grau d'antropització. Es troba un grau més elevat d'espècies (biodiversitat) en les fonts de cotes més elevades (per sobre

els 1600m), de solana. Llavors dins el grau d'antropització la concentració més alta de biodiversitat es dona a les fonts naturals i poc antropitzades amb un 46.2% de biodiversitat. Les menys riques, com era d'esperar, són els font dels rentadors o la font del còm situades al poble de Son, a cotes baixes i molt antropitzades.

Es pot concloure que **el 70% de les fonts mostrejades de l'àrea d'estudi es troben en bones condicions ambientals**. La presència de resultats regulars o dolents en algun dels paràmetres pot condicionar que en un futur hi hagi més fonts amb un estat regular i apareguin fonts amb resultats dolents. En l'estudi es demostra que **el 44,4% de les fonts que tenen un resultat bo es troben molt pròximes a un resultat regular**, això indica que si no es procura un manteniment o control de la font podria comportar una degeneració de les característiques físiques o dels paràmetres físics i organolèptics i químics.

Conclusions del de la relació de les fonts amb l'entorn natural i social

Tot el contrari del que es pensava en un primer moment, en el que no es coneixia la zona i es van formalitzar les primeres hipòtesis és el **desconeixement elevat sobre les fonts tant de la població de la zona com de diferents experts**.

A partir de diverses entrevistes als diferents actors s'ha pogut determinar que no hi ha cap actor que tingui un coneixement total de les fonts. Tot i així, **el grup d'experts que engloba el tècnic forestal i els educadors ambientals (30% dels enquestats) són els que presenten un coneixement més elevat de les fonts i els diferents àmbits que les caracteritzen**. Els naturals de la zona (20% dels enquestats) són coneixedors dels usos actuals i històrics de les fonts mentre que la resta d'actors desconeix totalment les fonts de l'àrea d'estudi.

A partir d'aquest mostreig del coneixement de les fonts de la zona, es pot concloure que **no es concep una cultura de les fonts** a l'àrea d'estudi com la que trobaríem a altres zones de la resta de Catalunya ja que l'aigua és un recurs que mai ha mancat i actualment no realitzen cap funció directe des de la percepció de la població. Com a conseqüència, encara que la zona estudiada estigui recollida dins d'estructures de protecció naturals específica i que, a més, es trobi dins la Conca Hidrogràfica de l'Ebre **la legislació i normatives relacionades amb les fonts són més aviat escasses**. Això es relaciona una altra vegada amb el fet de que és un recurs que fins a dia d'avui no s'ha vist subjecte a pressions i per tant no ha estat un motiu de preocupació.

Antigament les fonts s'utilitzaven per abastiment d'aigua a les cases, ja que no va ser fins a la segona meitat del s.XX que l'electricitat no va arribar a Son, i la gent anava a buscar aigua a les fonts del poble, principalment la font número 008. També tenien la funció **d'abeuradors pel bestiar i animals salvatges**. En canvi, **actualment són punts de captació d'aigua per bombejar-la cap a les poblacions, finques aïllades i abeuradors** tant pel poc bestiar que queda com pels animals salvatges i per tant no tenen cap valor econòmic alt associat. **Així doncs, l'ús de les fonts i la seva conservació s'ha vist modificada** principalment a causa del canvi en els usos del sòl, el qual ha sigut conseqüència de la terciarització de l'activitat econòmica a l'àmbit d'estudi. Aquest fet va suposar la pèrdua de l'activitat agrícola i ramadera que conservava de manera "natural" les fonts.

L'abandonament de les activitats primàries, principalment de la ramaderia, ha desembocat a una **recuperació de superfície per part del bosc consolidat que segons l'alçada i orientació aquest bosc pot ser avetosa o pinedes de pi roig o pi negre**. Tot i aquest creixement, es pot determinar que això no ha comportat la



pèrdua de les fonts de la zona. A més, però, també s'han de tenir en compte les tasques de manteniment que es duen a terme

8. PROPOSTES DE MILLORA



Per finalitzar, es suggereixen unes propostes de millora que les quals es desenvoluparan amb accions, que estan dins de diferents programes que seguiran diferents línies estratègiques.

8.1. LÍNIES ESTRATÈGIQUES, PROGRAMES I ACCIONS

Les propostes de millora que es presenten a continuació son la resposta als diferents problemes o debilitats que s'ha visualitzat a mesura que avançava la recerca d'aquest treball.

Les propostes de millora segueixen 3 línies estratègiques diferents: educació, recerca i política. Aquests tres itineraris es completen amb varis programes que integren accions que es suggereixen per dur a terme per tal d'aprofitar el potencial de millora d'aquest treball.

La línia d'educació pretén divulgar la importància de l'aigua i les fonts a la zona, identificar-les i realitzar-ne diferents itineraris mitjançant voluntariats ambientals. Les accions que completen aquesta línia es plantegen a causa del baix coneixement de les fonts de la zona tant dels experts com dels naturals de l'àrea. A partir de la senyalització de les fonts, creació de rutes per fer excursions o caminades populars, seminaris i voluntariats ambientals s'aspira a no només donar a conèixer les fonts sinó tot el que aquestes simbolitzen i les seves relacions amb altres àmbits tant de les ciències naturals com socials.

La línia de recerca vol solucionar la mancança d'informació d'un caire més científic de l'àrea estudiada, fent èmfasi a la seva hidrogeologia, ja que no hi ha bibliografia en temes de hidrologia a la zona. Les accions suggerides en aquesta línia intenten ser la resposta, tal com s'ha mencionat anteriorment, a la mancança d'informació més tècnica de la zona però també la solució a alguns dels problemes o dubtes que han sorgit durant el treball com poden ser les fonts les quals no segueixen el patró analític o l'ampliació de la identificació i mètodes per a la caracterització de les fonts.

L'última línia de recerca pretén respondre el buit legal relacionat amb les fonts o surgències de l'àrea d'estudi ja que no existeix una legislació específica per la protecció de les fonts. Per aquest motiu es crearà un marc legal que empari les fonts i s'incentivarà econòmicament les activitats ramaderes i agricultores que d'una manera indirecta ajuden a conservar les fonts.

A la taula que es mostra a continuació (Taula 11) es recull el seguit de propostes de millora dins dels seus respectius programes i línies d'actuació.

Línia estratègica	Programa	Acció
1. EDUCACIÓ	1.1. Promoció del coneixement de les fonts	1.1.1. Senyalització de les fonts i creació d'itineraris
		1.1.2. Seminaris sobre l'aigua i les fonts a les Planes de Son
		1.1.3. Voluntariats ambientals
		1.1.4. Caminada de les fonts
2. RECERCA	2.1. Complementar el treball: <i>Estudi de les fonts de Les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental.</i>	2.1.1. Ampliació de la identificació i metodologia de la caracterització ambiental de les fonts.
		2.1.2. Comparació de la caracterització de les fonts de la conca del riu Son amb la conca que compren la vessant nord de la Mata de València
		2.1.3. Estudi detallat de les fonts amb problemes analítics
	2.2. Estudi de la hidrogeologia de les Planes de Son	2.2.1. Realització del model hidrogeològic de la zona
3. GESTIÓ AMBIENTAL	3.1. Ordenança de les fonts	3.1.1. Creació d'un marc legal per les fonts
	3.2. Incentius per promoure la ramaderia i l'agricultura	3.2.1. Subvencions econòmiques per mantenir i/o incrementar l'agricultura i la ramaderia

Taula 8. 1 Recull propostes de millora

8.2. FITXES DE LES PROPOSTES DE MILLORA

A continuació es presenten les fitxes de les propostes de millora per diferents línies estratègiques d'actuació: Educació, Recerca i Política.

8.2.1. Educació

Fitxa 1.1.1		
Línia estratègica	1. EDUCACIÓ	
Programa	1.1. Promoció del coneixement de les fonts	
Acció	1.1.1. Senyalització de les fonts i creació d'itineraris	
Objectiu	Expandir i donar a conèixer la localització de les fonts i les seves característiques principals	
Descripció	<p>A partir de l'inventari realitzat en aquest treball, es podria marcar cada una de les fonts caracteritzades posant senyals per arribar a la seva localització a més de posar un cartell que s'integri amb l'entorn al costat de la mateixa font per explicar-ne les propietats, com poden ser tant la fauna i la flora associades com els usos passats i actuals d'aquestes.</p> <p>Un cop senyalitzades les fonts, es podran crear itineraris de senderisme amb la finalitat de conèixer les fonts. Aquestes rutes es podrien recollir en un mapa que es pogués distribuir des de diversos punts com l'equipament de Món Natura Pirineus o als Ajuntaments dels pobles de les Valls d'Àneu entre altres o també via internet.</p>	
Temàtica	Educació ambiental, medi ambient i recursos naturals.	
Tipologia	Plans i programes específics: campanyes d'implicació i divulgació	
Prioritat Alta	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 2 mesos (implantació). 2 anys (seguiment)
Cost econòmic 2.000€	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu, Patronat de turisme de la diputació de Lleida, Generalitat de Catalunya.	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu, tècnics forestals, Fundació Catalunya – La Pedrera i la Generalitat de Catalunya.	
Sinèrgies	Accions 1.1.3 i 1.1.4 del programa de Promoció del coneixement de les fonts	
Indicadors de seguiment	Seguiment del número d'excursionistes que realitzen aquestes rutes. Nombre dels mapes distribuïts.	

Fitxa 1.1.2		
Línia estratègica	1. EDUCACIÓ	
Programa	1.1. Promoció del coneixement de les fonts	
Acció	1.1.2. Seminaris sobre l'aigua i les fonts a les Planes de Son	
Objectiu	Divulgar sobre la importància de les fonts a la zona de les Planes de Son i el seu valor ecològic i cultural	
Descripció	<p>Mitjançant seminaris sobre la importància de l'aigua i les fonts des de diversos punts de vista com l'ecològic i el cultural a la població de la zona als diversos centres cívics o sales dels pobles de les Valls d'Àneu en que la població hi pugui anar a aprendre però també a contribuir amb el seu coneixement.</p> <p>Una altra mena de seminaris, més didàctics es podrien fer al centre Món Natura Pirineus dedicat a famílies i a grups de col·legis que venen de visita a la zona, d'aquesta manera podrien conèixer una altra faceta que no és la que habitualment s'explica.</p> <p>Aquests seminaris els podrien dur a terme tant els tècnics forestals com educadors ambientals.</p>	
Temàtica	Educació ambiental, medi ambient i recursos naturals.	
Tipologia	Plans i programes específics: campanyes d'implicació i divulgació	
Prioritat Mitjana	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 3 anys
Cost econòmic 60€/seminari	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu i la Fundació Catalunya – La Pedrera i la Generalitat de Catalunya.	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu i la Fundació Catalunya – La Pedrera.	
Sinèrgies	-	
Indicadors de seguiment	Persones que atenen als seminaris, i escoles i famílies que sol·liciten aquest servei.	

Fitxa 1.1.3.		
Línia estratègica	1. EDUCACIÓ	
Programa	1.1.1. Promoció del coneixement de les fonts i manteniment del seu estat	
Acció	1.1.3. Voluntariats ambientals	
Objectiu	Divulgar i mantenir l'estat de les fonts i el seu entorn	
Descripció	<p>Integració dels voluntaris a les tasques de manteniment de les rutes de les fonts, el seu estat i l'entorn d'aquestes amb els tècnics forestals. Per fer una recuperació de les fonts natural s'utilitzarà el Decàleg-Bones Pràctiques per a la Recuperació de Fonts Naturals a Catalunya de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).</p> <p>A part d'això també hi haurà una part de classes pràctiques de diferents temes relacionats amb les fonts dutes a terme o bé per els tècnics forestals o pels educadors ambientals. Aquests coneixements i l'experiència en les tasques realitzades podran ajudar els voluntaris a determinar altres propostes d'actuació pels següents voluntaris i així poder evolucionar i diversificar les activitats a realitzar.</p>	
Temàtica	Educació ambiental, medi ambient i recursos naturals.	
Tipologia	Plans i programes específics: campanyes d'implicació i divulgació	
Prioritat Mitjana	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 2 anys
Cost econòmic 4.000€	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu, Patronat de turisme de la diputació de Lleida, Generalitat de Catalunya.	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu ,la Fundació Catalunya – La Pedrera i tècnics forestals.	
Sinèrgies	Acció 1.1.1 del programa de Promoció del coneixement de les fonts	
Indicadors de seguiment	Seguiment del nombre d'inscrit als voluntariats.	

Fitxa 1.1.4.		
Línia estratègica	1. EDUCACIÓ	
Programa	1.1. Promoció del coneixement de les fonts i manteniment del seu estat	
Acció	1.1.4. Caminada de les fonts	
Objectiu	La realització d'una activitat física de caire lúdic i festiu alhora que es donen a conèixer els itineraris de les fonts i les característiques d'aquestes.	
Descripció	Es proposa que es faci una caminada popular un cop a l'any, aprofitant algun dels itineraris creats a l'acció 1.1.1. Convertint així aquesta caminada en una tradició per la gent de la zona i d'aquesta manera celebrar l'abundància d'un recurs tant important com és l'aigua. A més a més, es podria aprofitar per fer parades a les diferents fonts i que un educador ambiental o bé un tècnic forestal pogués explicar les característiques més rellevants de les diferents surgències com l'observació la fauna, la flora, els usos actuals i alguns dels seus paràmetres físics.	
Temàtica	Educació ambiental, medi ambient i recursos naturals.	
Tipologia	Plans i programes específics: campanyes d'implicació i divulgació	
Prioritat Mitjana	Termini d'implantació Curt	Període d'execució Permanent
Cost econòmic 500€	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu i Patronat de turisme de la diputació de Lleida.	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu ,la Fundació Catalunya – La Pedrera i tècnics forestals.	
Sinèrgies	Accions 1.1.1 del programa de Promoció del coneixement de les fonts	
Indicadors de seguiment	Seguiment del nombre de participants a la caminada.	

8.2.2. Recerca

Fitxa 2.1.1		
Línia estratègica	2. RECERCA	
Programa	2.1 Complementar el treball: <i>Estudi de les fonts de Les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental.</i>	
Acció	2.1.1 Ampliació de la identificació i metodologia de la caracterització ambiental de les fonts.	
Objectiu	Complementar el treball	
Descripció	<p>Ampliar totes les vessants presents en la caracterització de les fonts com el cas de: vegetació, fauna, anàlisi d'ions...</p> <p>Punts a millorar i ampliar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anàlisi de l'aigua superficial per relacionar les fonts que proporcionen l'aigua als torrents i rius. - Comparar la caracterització de les fonts amb la de les molles. - Seguiment del cabal de la font segons els mesos de l'any. - Analitzar l'efecte dels canvis hidrològics, provocats pels usos del sòl i el canvi climàtic en la societat de les Valls d'Àneu i concretament en l'àrea d'estudi. <p>Complementar el treball amb la informació anterior per estudiar de manera més precisa el sistema estudiat.</p>	
Temàtica	Recerca, estudis de ciències ambientals.	
Tipologia	Treballs i articles.	
Prioritat Alta	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 1 any
Cost econòmic 500€	Fonts de finançament Universitat Autònoma de Barcelona i particulars.	
Agents implicats	Universitat Autònoma de Barcelona i la Fundació Catalunya – La Pedrera.	
Sinèrgies	Accions 2.1.2, 2.1.3 i 2.2.1 dels programes Recerca, estudis de ciències ambientals i Recerca, ciència geològica, hidrològica i ambiental.	
Indicadors seguiment	de	Llistat de títols de treballs de TFG.

Fitxa 2.1.2		
Línia estratègica	2. RECERCA	
Programa	2.1 Complementar el treball: <i>Estudi de les fonts de Les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental.</i>	
Acció	2.1.2 Comparació de la caracterització de les fonts de la conca del riu Son amb la conca que compren la vessant nord de la Mata de València.	
Objectiu	Complementar el treball	
Descripció	Realitzar la comparació, des de totes les vessants estudiades en el treball <i>Estudi de les fonts de les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental</i> , de les conques del riu Son i la formada pel riu de la Bonaigua en el seu pas per la Mata de València. Ambdues conformen una part del Pallars Sobirà i permeten observar la dinàmica hidrogeològica i identificar diferències entre les dos conques. Tal vegada, comparar el coneixement i la cultura de l'aigua de la població sobre les fonts.	
Temàtica	Recerca, estudis de ciències ambientals.	
Tipologia	Treballs i articles.	
Prioritat Alta	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 2 anys
Cost econòmic 5.000€	Fonts de finançament Universitat Autònoma de Barcelona i particulars.	
Agents implicats	Universitat Autònoma de Barcelona i la Fundació Catalunya – La Pedrera.	
Sinèrgies	Accions 2.1.1, 2.1.4 i 2.2.1. dels programes de Recerca, estudis de ciències ambientals i Recerca, ciència geològica, hidrològica i ambiental.	
Indicadors de seguiment	Llistat de títols de treballs de TFG.	

Fitxa 2.1.3		
Línia estratègica	2. RECERCA	
Programa	2.1 Complementar el treball: <i>Estudi de les fonts de Les Planes de Son des d'una perspectiva ambiental.</i>	
Acció	2.1.3 Estudi detallat de les fonts amb problemes analítics	
Objectiu	Conèixer les causes dels resultats d'algunes fonts analitzades que surten de la normalitat	
Descripció	Realitzar un estudi més exhaustiu d'aquelles fonts que durant l'estudi realitzat en van sortir uns resultats anòmals o més diferents que als de les altres fonts i que se surten de la normalitat (entenent com a normalitat la tendència dels resultats obtinguts). Aquest estudi es portaria a terme per un equip de recerca de la Universitat Autònoma tot i que podria comptar amb l'ajuda dels farmacèutics de la zona els quals poden fer analítiques periòdiques de l'aigua de les fonts.	
Temàtica	Recerca, estudis de ciències ambientals.	
Tipologia	Treballs i articles.	
Prioritat Alta	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 1 any
Cost econòmic 5.000€	Fonts de finançament Universitat Autònoma de Barcelona i particulars.	
Agents implicats	Universitat Autònoma de Barcelona, la Fundació Catalunya – La Pedrera i farmacèutics de les Valls d'Àneu.	
Sinèrgies	Accions 2.1.1, 2.1.2 i 2.2.1 dels programes de Recerca, estudis de ciències ambientals i Recerca, ciència geològica, hidrològica i ambiental.	
Indicadors seguiment	de	Seguiment dels resultats obtinguts per part de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Fitxa 2.2.1.		
Línia estratègica	2. RECERCA	
Programa	2.2. Estudi de la hidrogeologia de les Planes de Son	
Acció	2.2.1. Realització del model hidrogeològic de la zona	
Objectiu	Establir un model experimental hidrogeològic.	
Descripció	<p>Elaboració d'un estudi que permeti la determinació d'un model estable de la hidrogeologia de la zona de l'alt Pirineu, concretament la conca formada pel riu Son, a partir d'elements experimentals.</p> <p>Estudiar l'escorrentia superficial i subterrània i la formació hidrodinàmica de la zona.</p> <p>Realitzar projeccions de models hidrològics de la zona en el futur, evolució de la dinàmica de l'aigua en funció de diferents paràmetres com:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canvi climàtic - Usos del sòl 	
Temàtica	Recerca, ciència geològica, hidrològica i ambiental.	
Tipologia	Treballs, estudis i articles de divulgació.	
Prioritat Mitjana	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 2 anys
Cost econòmic 5.000€	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu, Generalitat de Catalunya i Fundació Catalunya – La Pedrera .	
Agents implicats	Grups de Recerca hidrogeològica, Ajuntaments de les Valls d'Àneu ,la Fundació Catalunya – La Pedrera i tècnics forestals.	
Sinèrgies	Accions 2.1.1, 2.1.2 i 2.1.3 dels programes de Recerca, estudis de ciències ambientals i Recerca, ciència geològica, hidrològica i ambiental.	
Indicadors de seguiment	Programa del treball i elaboració d'articles.	

8.2.3. Gestió ambiental






























Fitxa 3.1.1		
Línia estratègica	3. GESTIÓ AMBIENTAL	
Programa	3.1. Ordenança de les fonts	
Acció	3.1.1 Creació d'un marc legal per les fonts	
Objectiu	Elaborar un marc legal per tenir un control de la qualitat de les fonts.	
Descripció	<p>Elaboració d'un marc legal de les fonts a partir de la legislació de l'Estat. Tot i que es tindria en compte que la conca forma part de la Conca Hidrogràfica de l'Ebre, la normativa elaborada seria d'àmbit més local per considerar tots els factors més importants de la zona d'estudi que afectessin a les fonts i a la seva qualitat.</p> <p>La creació d'una ordenança municipal feta pels Ajuntaments de les Valls d'Àneu per mantenir el control de la qualitat de l'aigua de les fonts que englobés al complet les Valls d'Àneu.</p>	
Temàtica	Política, legislativa i normativa	
Tipologia	Plans i programes específics, Normes Subsidiàries.	
Prioritat Mitjana	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 2 anys
Cost econòmic -	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu, Generalitat de Catalunya.	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu, Generalitat de Catalunya, Confederació de la Conca Hidrogràfica de l'Ebre i tècnics forestals.	
Sinèrgies	-	
Indicadors de seguiment	de Implantació dels canvis al RPUC i base de dades de control de la qualitat de l'aigua i l'estat de la font.	

Fitxa 3.2.1		
Línia estratègica	3. GESTIÓ AMBIENTAL	
Programa	3.2 Incentius per promoure la ramaderia i l'agricultura	
Acció	3.2.1 Subvencions econòmiques per mantenir i/o incrementar l'agricultura i la ramaderia a la zona	
Objectiu	Incentivar a la població pel retorn les activitats ramaderes i agrícoles a la zona	
Descripció	<p>Per tal d'evitar una pèrdua de les fonts de la zona, es vol recuperar l'ús del sòl de fa 50 anys. A causa de l'abandonament de les activitats agrícoles i ramaderes, el bosc ha anat recuperant terreny. Tot que això no ha suposat una pèrdua actual de les fonts, si el bosc manté el ritme de creixement actual ho suposarà en un futur.</p> <p>És per això que a partir d'unes subvencions econòmiques, al principi més elevades i que aniran disminuint a partir que aquestes activitats tirin endavant, es vol recuperar les activitats primàries del passat.</p> <p>D'altra banda, aquest fet també suposarà una recuperació econòmica de la zona i un progressiu augment de la seva població.</p>	
Temàtica	Gestió territorial	
Tipologia	Subvencions econòmiques.	
Prioritat Alta	Termini d'implantació Curt	Període d'execució 5 anys
Cost econòmic 250.000€	Fonts de finançament Ajuntaments de les Valls d'Àneu i Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya	
Agents implicats	Ajuntaments de les Valls d'Àneu i Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.	
Sinèrgies	-	
Indicadors de seguiment	Seguiment dels usos del sòl i l'avenç del bosc.	

8.3. TAULA DE BENEFICIS DE LES DIVERSES PROPOSTES

Alhora d'implantar les diferents accions anteriorment anomenades, s'analitzen a la taula que es mostra a continuació (Taula xx) per tal de veure els impactes que suposen en els sistemes social, econòmic i ambiental de la zona. D'aquesta manera es poden determinar els beneficis o els perjudicis que comportaria la seva aplicació a la zona d'estudi i a les fonts en la situació actual.

Es posarà una careta verda quan l'acció tingui un impacte positiu, una careta groga quan no es creï cap impacte i una de vermella quan l'impacte sigui negatiu.

ACCIONS	IMPACTES		
	SOCIAL	ECONÒMIC	AMBIENTAL
1.1.1 Senyalització de les fonts i creació d'itineraris			
1.1.2 Seminaris sobre l'aigua i les fonts a les Planes de Son			
1.1.3 Voluntariats ambientals			
1.1.4 Caminada de les fonts			
2.1.1. Ampliació de la identificació i metodologia de la caracterització ambiental de les fonts.			
2.1.2. Comparació de la caracterització de les fonts de la conca del riu Son amb la conca que compren la vessant nord de la Mata de València			
2.1.3. Estudi detallat de les fonts amb problemes analítics			
2.2.1. Realització del model hidrogeològic de la zona			
3.1.1. Creació d'un marc legal per les fonts			
3.2.1. Subvencions econòmiques per mantenir i/o incrementar l'agricultura i la ramaderia			

Taula 8. 2 Impactes socials, econòmics i ambientals de les propostes de millora (Extret del treball: Potencial d'autosuficiència alimentària en dos barris característics de Barcelona)

Programació

El fet de realitzar un projecte de 5 mesos, és molt important planificar les activitats que es duran a terme abans de començar ja que s'ha d'optimitzar molt bé el temps per tal d'aconseguir els millors resultats i poder seguir un calendari facilita l'organització del treball en grup.

	FEBRER			MARÇ				ABRIL				MAIG					JUNY				JULIOL
ACTIVITATS	SET. 1	SET. 2	SET. 3	SET. 4	SET. 5	SET. 6	SET. 7	SET. 8	SET. 9	SET. 10	SET. 11	SET. 12	SET. 13	SET. 14	SET. 15	SET. 16	SET. 17	SET. 18	SET. 19	SET. 20	SET. 21
PREMISES																					
Elecció i definició del projecte																					
Currículums																					
Definició dels objectius, índex i justificació																					
GESTIÓ DEL PROJECTE																					
Creació de l'email, drive i twitter																					
Reunions amb els tutors																					
Contacte amb els experts																					
Control de l'avanç del projecte																					
ANTECEDENTS I METODOLOGIA																					
Definir l'àrea d'estudi																					
Recerca d'informació																					
Redacció dels objectius i la metodologia																					

Cerca del marc legal aplicable a la temàtica del projecte																					
Creació de les entrevistes/enquestes i la fitxa de les fonts																					
SORTIDA DE CAMP 1																					
Exploració/reconeixement de l'àrea d'estudi																					
Entrevistes amb experts i població local																					
Mostreig de les fonts																					
SORTIDA DE CAMP 2																					
Mostreig de les fonts																					
Anàlisi fisicoquímic de les fonts																					
Entrevistes amb experts																					
RESULTATS																					
Creació de mapes																					
Obtenció de l'inventari de les fonts																					
Elaboració de gràfics																					
Anàlisi d'enquestes i entrevistes																					
Redacció de resultats																					
DISCUSSIÓ, CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA																					
Anàlisi i discussió de resultats																					

129

Pressupost

DESPESES DIRECTES					
Concepte			Preu unitari	Unitats	Total
Recursos humans	Elaboració del projecte	Matriculació assignatura	35,77 €/crèdit	45 crèdits	1.609,65 €
		Treball de camp	20€/hora (festius)	40 hores	800 €
			15€/hora (laborables)	25 hores	375€
		Desenvolupament del projecte i redacció	12€/hora	400 hores	4.800€
Recursos materials	Recursos fungibles	Cartografia de referència	11€/ mapa	1 mapa	11€
		Recipients de mostres	4€/ unitat	15 unitats	60€
		Sonda paramètrica	1.300€/unitat	1 unitat	1.300€
		GPS	300€/unitat	1 unitat	300€
		Impressió Memòria	75€/unitat	2 unitats	150€
		Enquadernació Memòria	4€/unitat	2 unitats	8€
	Recursos inventariables	Ordinadors (amortitzable 5 anys)	700€/unitat	0'23	161€
		Paquet Microsoft Office 2013 (amortitzable 5 anys)	64€/paquet	3 paquets	192€
Mobilitat i dietes	Viatges i desplaçaments	UAB-Planes de Son	65,22 €/ viatge	3 viatges	195,66€
		Desplaçaments per localitzar les fonts	20€/ sortida	3 sortides	60€
	Dietes	Pensió Completa establiment Món Natura Pirineus	54€/dia/persona	7 dies	1.134€
Total despeses directes 11.156,31 €					
DESPESES INDIRECTES (21% de les despeses directes): 2.342,82 €					
IVA (21% despeses): 2.834,81 €					
PRESSUPOST FINAL: 16.333,94					

Petjada de Carboni

Al tractar-se d'un estudi del grau de Ciències Ambientals es creu necessari tenir en compte l'impacte que es genera en elaborar un estudi d'aquestes magnituds, d'aquesta manera s'estudia la petjada de carboni.

La petjada de carboni es calcula a partir dels quilograms de diòxid de carboni equivalents, és a dir, dels gasos d'efecte hivernacle que s'emeten, en aquest cas, en l'elaboració del treball, transport i allotjament, es transformen en equivalents de CO₂ per poder sumar i fer una comparativa. Per a la realització de la petjada de carboni d'aquest treball s'ha utilitzat la calculadora d'emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH) de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. S'ha dividit la petjada en tres fases generals:

- Transport: per cada una de les components del grup en el moment de desplaçament cap a les sortides de camp.
- Allotjament: emissions de GEH generats durant el període d'estada a MonNatura Pirineus.
- Portàtils: emissions de GEH per cada un dels portàtils i hores treballades en l'elaboració del Treball de Final de Grau.

Seguidament es presenta la taula on es mostra l'emissió de diòxid de carboni equivalent durant l'elaboració del treball.

PETJADA DE CARBONI				Emissions (kg CO2 eq)
TRANSPORT	Primera sortida	Turisme	Trajecte UAB – MonNatura Pirineus (Son) – Barcelona. Recorregut de 570 Km i consum del cotxe de 6 l/100 Km i emissions de 2,471 kg CO ₂ /l	249,8
		Ferroviari	Renfe mitja distància: Barcelona – Girona. Un consum de 0,03 Kg CO ₂ / passatger	686,57
			Renfe Rodalies: Manlleu – UAB. Té un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	805,89
			Renfe Rodalies: Barcelona – Manlleu amb un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	765,84
		Ferrocarrils de la Generalitat: Gràcia – UAB. El consum del transport és de 0,03 Kg CO ₂ / passatger.	148,40	
	Segona sortida	Turisme	Trajecte UAB – Manlleu: recorregut de 70,1 km amb un consum mig del cotxe de 5,9 l/100km i emissions de 2,196 kg CO ₂ /litre	32,79
			Trajecte Sant Gregori– MonNatura Pirineus (Son) – San Gregori. Recorregut de 669,6 Km amb un consum del cotxe de 7 l/100 Km i una emissió de 2,471kgCO ₂ /l	297,42
Ferroviari		Renfe Rodalies: Barcelona – UAB amb un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	92,63	
		Renfe Rodalies: Vic – Barcelona amb un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	536,38	

	Tercera sortida	Turisme	Trajecte Sant Gregori - UAB – MonNatura Pirineus (Son) – Sant Gregori. Recorregut de 686,5 Km amb un consum del cotxe de 7 l/100 Km i una emissió de 2,471kgCO ₂ /l	304,92
		ferroviari	Renfe Rodalies: Barcelona – UAB amb un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	92,63
			Renfe Rodalies: Vic – Barcelona amb un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	536,38
			Renfe Rodalies: Manlleu – UAB. Té un consum de 0,04 Kg CO ₂ / passatger.	805,89
ALLOTJAMENT		Energia elèctrica	Es comptabilitzen totes les sales comunes i les que per la nostra presència s'han de mantenir obertes a més del consum de l'habitació (100,87 KWh/dia) durant els 7 dies d'estada.	154,35
PERSONAL		Portàtil	3 portàtils de 65W, 90W i 40W amb una emissió mitjana de 267 g CO ₂ /KWh i utilitzats cada un amb una mitjana de 133h durant tota l'elaboració del treball	6,93
TOTAL				5516,82

9. ANNEXOS

En l'apartat d'annexes s'hi troba tota aquella informació no tant rellevant pel treball però prou important com per acabar de comprendre o completar alguna informació esmentada anteriorment.

Annex 1. Glossari

A continuació s'exposaran un seguit de definicions que sorgeixen de la necessitat de simplificar la comprensió d'alguns conceptes així com la d'evitar confusions que portin a la mal interpretació del projecte.

Mollera: ambient d'aiguamoll format en llocs plans on l'aigua circula per rierols tortuosos i amara el sòl de les seves ribes.

Els ambients de molleres són molt heterogenis. Per això hi creixen diverses comunitats fent una mena de mosaic, que sol ser diferent també segons el lloc. Les comunitats vegetals són diferents depenent d'un seguit de factors ecològics com el règim d'inundació, l'acidesa i dels nutrients de l'aigua. (Molleres, 2015)

Aqüífer: formació geològica en la qual s'emmagatzema i circula aigua subterrània tot aprofitant la porositat de la roca que l'acull i el seu gradient hidràulic.

Els aqüífers s'omplen d'aigua de la pluja o de neu fosa que es drena a través del sòl i es mou fins a arribar a roques menys permeables. Poden actuar com a reservoris d'aigua subterrània els quals poden proporcionar aigua per beure, per l'agricultura o per ús industrial.

Hi ha dos tipus d'aqüífers segons la seva disposició en el terreny:

- **Confinats:** estan limitats per dues capes impermeables, reben aigua de fonts d'aigua properes com fluxos subterranis o un aqüífer lliure proper.
- **Lliures:** estan coberts per roques permeables el qual els permet rebre aigua de la superfície.

Conca hidrogràfica: àrea del terreny drenada per un mateix riu o un mateix curs d'aigua i la seva xarxa d'afluents procedents de l'aigua de la pluja, del desglaç de la neu de les muntanyes i de l'aigua subterrània d'un territori i que actua com un embut immens.

Segons el seu origen, les aigües poden ser:

- **Naturals:** s'entén per aigua natural un sistema de certa complexitat, no homogeni, constituït per una fase aquosa, una gasosa i sòlida. En general, les aigües subterrànies posseeixen una composició química que s'origina com a resultat d'un procés complex d'interaccions, on primerament, les aigües procedents de les precipitacions (pluja o neu) adquireixen els gasos que es produeixen a la zona del sòl per descomposició i respiració de la matèria orgànica i després reaccionen amb els minerals presents en el medi rocós. La

composició química de les aigües subterrànies, al cap d'un determinat temps, es troba en equilibri fisicoquímic amb el contingut de gasos i fases sòlides dissoltes. (Stum i Morgan, 1970).

- **Superficials:** les aigües superficials continentals són totes aquelles quietes o corrents en la superfície del sol. Es tracta d'aigües que discorren per la superfície de les terres emergides (plataforma continental) i que, de forma general provenen de les precipitacions de cada conca. (MAGRAMA)
- **Subterrànies:** aquelles que es troben a les venes hídriques que travessen els estrats rocosos i surten espontàniament a la superfície o venen estratificades en nivells diferents, sent en general de bona qualitat pel seu contingut alt en sals i pobre en gèrmens. A més, sempre estan a temperatura constant, ja que provenen d'estrats profunds que no estan afectats per les variacions tèrmiques de l'atmosfera. Segueixen l'esquema del cicle hidrològic en el qual l'aigua de la pluja, en part, discorre sobre la superfície terrestre, constituent les aigües de l'escorrentia, que s'unirien formant rius que aniran a parar al mar. Altre part s'infiltra a través de la superfície de la Terra, per circular per l'interior d'aquesta, constituent les aigües subterrànies, que després afloren a la superfície en forma de manantials o fonts, o per mitjà de pous, totes elles anant a parar al mar, on es reinicia un nou cicle. (Murcia, 1967)

Aigües de consum: són totes les aigües ja sigui en el seu estat original o després del tractament, utilitzades per beure, cuinar, preparar aliments, higiene personal i per a altres usos domèstics, sigui quin sigui el seu origen i independentment que se subministrin al consumidor, a través de xarxes de distribució públiques o privades, de cisternes, de dipòsits públics o privats. També són aigües de consum humà totes les aigües utilitzades a la indústria alimentària per a finalitats de fabricació, tractament, conservació o comercialització de productes o substàncies destinades al consum humà, així com a les utilitzades per a la neteja de les superfícies, objectes i materials que puguin estar en contacte amb els aliments. I finalment Totes les aigües subministrades per a consum humà com a part d'una activitat comercial o pública, amb independència del volum mitjà diari d'aigua subministrat. (B.O.E. del 21 de febrero de 2003).

L'aigua de consum es pot qualificar com : apta i no apta (MAGRAMA)

Aigües aptes per al consum:

- Quan no conté cap tipus de microorganisme, paràsit o substància, en una quantitat o concentració que pugui suposar un perill per a la salut humana; i compleix els requisits especificats per als paràmetres microbiològics, químics, indicadors de qualitat i radioactius.
- Quan compleix tot l'anterior, però sobrepassa fins a certs nivells els valors per als paràmetres indicadors de qualitat (terbolesa, color, sabor, etc.), l'aigua és apta per al consum, amb no conformitat a ... (un paràmetre indicador).
- Quan hi ha un problema de qualitat química de l'aigua, i es necessita més d'un mes per solucionar-ho, podria donar-se el cas que durant aquest temps l'autoritat sanitària autonòmica autoritzés a subministrar aigua de consum amb un o diversos paràmetres químics amb valors per sobre del valor legal. Aquests nous valors no han de suposar en cap moment un risc per a la salut. En aquests casos

la qualificació seria: apta per al consum, amb excepció en ... (un paràmetre químic).

Aigües no aptes per al consum:

- Quan no compleix amb els requisits anteriors, és un aigua no apta per al consum.
- En el cas d'arribar a nivells molt alts els paràmetres microbiològics, químics o radioactius, l'autoritat sanitària podria considerar que és aigua no apta per al consum amb riscos per a la salut.

Annex 2. Horari de les sortides de camp

Primera sortida de camp

17-03-2016	
Tarda	Hora prevista de sortida: 15:00 hores Hora prevista d'arribada: 19:00 hores
18-03-2016	
Matí	Reconeixement de l'àrea, visita i presa de mostres a les fonts accessibles (amb ajuda dels forestals)
Tarda	Entrevista amb Jordi Abella
19-03-2016	
Matí	Reconeixement de l'àrea, visita i presa de mostres a les fonts accessibles (amb ajuda dels forestals)
Tarda	Entrevista amb experts de MónNatura Pirineus i enquestes a la població local
20-03-2016	
Matí	Visita i presa de mostres a les fonts accessibles (amb ajuda dels forestals) i enquestes a la població local

Taula 9.2. 1 Calendari previst primera sortida de camp

Aquest era el *planning* proposat en primera instància. En el cas concret d'aquest projecte, la neu a les zones de mostreig va fer necessari el replantejament de l'estructura de la sortida.

L'horari seguit va ser el següent:

17-03-2016	
Tarda	Hora prevista de sortida: 15:00 hores Hora prevista d'arribada: 19:00 hores
18-03-2016	
Matí	Entrevista amb Cristina Simó (en substitució de Jordi Abella) Entrevista amb Empar Carrillo, farmacèutica
Tarda	Entrevista amb Salvador Puigmartí, educador ambiental
19-03-2016	
Matí	Entrevista amb Cristina Cereza, educadora ambiental Entrevista amb Xavier Farré, agent rural
Tarda	Entrevistes amb el pastor jove Pepe de Casa Metó i els vaquers jubilats Junito de Casa Cabré i Josep de Casa Nadal.
20-03-2016	
Matí	Recopilació i tractament de la informació obtinguda

Taula 9.2. 2 Calendari seguit per la primera sortida de camp

Segona sortida de camp

L'objectiu principal de la segona sortida de camp serà acabar tots els mostrejos de les fonts, obtenint així totes les dades necessàries per a elaborar l'inventari i realitzar el mapa dels punts de mostreig. Secundàriament, s'acabaran de realitzar aquelles entrevistes que pel que fos no es van poder fer en la primera sortida de camp.

21-04-2016	
Tarda	Hora prevista de sortida: 15:00 hores Hora prevista d'arribada: 19:00 hores
22-04-2016	
Matí	Trobada amb Xavier Farré, agent rural per tal d'iniciar el mostreig de fonts a les zones més elevades de l'àrea de mostreig
Tarda	Entrevista amb Jordi Abella, director de l'Ecomuseu
23-04-2016	
Matí	Continuació del mostreig de les fonts amb ajuda de l'agent rural
Tarda	Mostreig de les fonts de cotes més baixes sense acompanyament de l'agent rural
24-04-2016	
Matí	Recopilació i tractament de les dades obtingudes

Taula 9.2. 3 Calendari previst per la segona sortida de camp

Aquest era el *planning* proposat en primera instància. En el cas concret d'aquest projecte, també es va haver de modificar per contratemps climatològics.

21-04-2016	
Tarda	Hora prevista de sortida: 15:00 hores Hora prevista d'arribada: 19:00 hores
22-04-2016	
Matí	Trobada amb Xavier Farré, agent rural. Localització sobre mapa de les fonts.
Tarda	Visita fonts del poble
23-04-2016	
Matí	Visita de les fonts accessibles amb els mitjans de les components del grup
Tarda	Transcripció resultats i continuació elaboració treball.
24-04-2016	
Matí	Transcripció resultats i continuació elaboració treball.

Taula 9.2. 4 Calendari seguit per la segona sortida de camp

Tercera sortida de camp

L'horari seguit va ser el següent i en aquest cas no va haver-hi contratemps

12-05-2016	
Tarda	Hora prevista de sortida: 15:00 hores Hora prevista d'arribada: 19:00 hores
13-05-2016	
Matí	Visita de totes les fonts exceptuant les del poble de Son amb l'acompanyament de l'agent rural Xavi de Manela
Tarda	Tornada

Taula 9.2. 5 Calendari seguit per la tercera sortida de camp

Annex 3. Correu de presentació

Correu de presentació del grup i primer contacte amb la persona d'interès.

Benvolgut/da,

Som un grup de tres estudiants de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona format per la Clàudia Ferré, la Laila Ferrer i la Nora Solé i totes tres formem el grup EsAF.

En motiu del Treball de Fi de Grau el grup pretén elaborar un projecte basat en la localització, caracterització i anàlisi de les surgències d'aigua a la zona de Les Planes de Son i la Mata de València a més de conèixer el rol socioeconòmic d'aquestes. Per tal d'elaborar aquest treball ens hem proposat fer:

- *Qüestions que es volen resoldre a través del contacte.*

Per tenir un primer contacte amb l'àrea d'estudi, el grup es desplaçarà fins data de la visita

És per això, que per elaborar un bon treball necessitem molta informació de diferents àmbits i per tant agrairíem molt si ens poguéss dir si al vostre centre de documentació ens podria facilitar informació referent a la hidrologia de la zona i les seves fonts.

Atentament,

Grup EsAF.

Annex 4. Entrevistes

L'estructura de les entrevistes es divideix en dos:

Preguntes generals

- Quantes fonts coneixes? En pots dir el nom?
- Quin és l'ús que se'n fa actualment? I en el passat?
- A quines vas i perquè?
- Quins són els arbres/arbusts típics que hi ha aprop? Hi ha diferència entre les que estan a 1.500 m i les que estan a 1.800 m?
- Com s'hi arriba? Diferència entre 1.500 i 1.800 m?
- Hi ha o hi ha hagut algun problema en relació a les fonts?
- Estan ben cuidades? Qui se'n encarrega?

Preguntes específiques

Educadors de MónNatura Pirineus:

- Explicació de la hidrologia i hidrogeologia de la zona

- o D'on ve l'aigua de les fonts?
- Són fonts ferruginoses?

Agents rurals:

- Delimitació de la zona d'estudi i localització de les fonts
- Àrea pre-parc i PEIN

Ecomuseu:

- Relació de les fonts al llarg de la història amb les diferents comunitats que han viscut o han passat per a la zona
 - o Història de les fonts
 - o Valor: econòmic, social, tradicional i religiós
- Hi ha hagut conflictes en relació amb les fonts?

Annex 5. Fitxes dels aparells que es van utilitzar en el treball de camp

Estudi Ambiental de les Fonts (EsAF)	
FITXA TÈCNICA DE MATERIAL:	
	
Nom de l'aparell	GPSmap 60CSx de Garmin
Descripció general de l'aparell	
<p>El GPSmap 60Cx és un receptor d'alta sensibilitat que ofereix una excel·lent recepció dels satèl·lits inclòs en boscos espessos o barrancs. L'altímetre baromètric proporciona dades sobre el pendent amb una bona precisió i amb la brúixola electrònica es pot determinar el rumb i direcció fins i tot aturat. La carcassa és resistent a l'aigua i pot suportar caigudes accidentals.</p>	
Característiques físiques	
Dimensions físiques	6.1 x 15.5 x 3.3 cm
Mida de la pantalla	3.8 x 5.6 cm
Resolució de la pantalla	160 x 240 píxels
Duració de la bateria	18 hores (ús normal)
Altímetre baromètric	Si
Brúixola electrònica	Si
Funció o ús	
<p>Un GPS (de l'anglès <i>Global Positioning System</i>) és un sistema global de navegació per satèl·lit que permet determinar amb gran precisió la posició d'un objecte en qualsevol part de la geografia mundial. Els receptors GPS utilitzen un principi anomenat triangulació amb el que es determina la posició d'un objecte mesurant la seva distància respecte d'altres objectes amb ubicacions conegudes.</p>	

Taula 9.5. 1 Fitxa tècnica del GPS

Estudi Ambiental de les Fonts (EsAF)	
FITXA TÈCNICA DE MATERIAL	
	
Nom de l'aparell	Mesurador multiparamètric HI 9829
Descripció general de l'aparell	
<p>El mesurador multiparamètric HI 9829 és un aparell robust i resistent a l'aigua dissenyat expressament per les mesures a l'aire lliure. Té una gran pantalla gràfica, amb il·luminació de fons que permet una utilització senzilla. Per garantir una llarga duració, el mesurador multiparamètric es subministra amb un kit de manteniment. Finalment disposa, a més de la sonda estàndard, de diferents sondes que permeten mesurar altres paràmetres.</p> <p>Sonda</p> <p>Per fer-ho disposa de 3 connectors i un termòmetre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connector 1 (vermell): conté el sensor de pH/redox, pH, amoni, clorur i nitrat. - Connector 2 (blanc): conté el sensor de l'oxigen dissolt. - Connector 3 (blau): conté el sensor de conductivitat elèctrica o conductivitat elèctrica/terbolesa. 	
Característiques físiques	
Dimensions físiques mesurador	221 x 115 x 55 mm
Dimensions físiques sonda	270 x 46 mm
Pes	750 g
Funció o ús	
<p>És un sistema multiparamètric portàtil de registre que mesura fins a 14 paràmetres diferents de la qualitat de l'aigua com són el pH, el potencial redox, la terbolesa, l'oxigen dissolt, la conductivitat, els clorurs, els nitrats, l'amoni, sòlids en suspensió i la temperatura.</p>	

Taula 9.5. 2 Fitxa tècnica del mesurador multiparamètric

Annex 6. Criteris fitxa de camp

CRITERIS ESTABLERTS PER CADA PARÀMETRE PER ELABORAR LES FITXES		
Accés	Molt bo: camí o carretera ample i en bon estat, lliure de vegetació	
	Regular: camí o corriol i/o amb cert grau de vegetació impeding el pas	
	Dolent: corriol estret i en mal estat parcial o totalment tapat per vegetació invasora	
Estat de conservació	Molt bo: Cap existència de residus humans, sense vegetació intrusiva i fàcil accés a l'aigua	
	Regular: D'un a tres residus humans, i menys del 25% de colonització de la font per la vegetació	
	Dolent: Més de tres residus humans i font colonitzada per més d'un 25% de vegetació	
Natural o antropitzada	Natural: es manté en el seu estat natural. Sense la intervenció de l'acció humana.	
	Antropitzada	Lleu: modificada per l'acció humana amb la delimitació de marges o la inclusió de canalitzacions tant de materials naturals com d'artificials
		Molt: totalment construïda per l'ésser humà
Disponibilitat	Sortida d'aigua de la font continu o temporal.	

Taula 9.6. 1 Fitxa amb els criteris establerts per cada paràmetre per elaborar les fitxes.

Bibliografia

- Agrupació d'Agents Forestals de Catalunya. *Agrupació d'Agents Forestals de Catalunya*. Consultat el 8 / Març / 2016, a http://agentsrurals.net/AAFC_CCOO/node/21
- Ajuntament d'Alt Àneu. (2016). *Ajuntament d'Alt Àneu*. Consultat el 7 / Març / 2016, a <http://altaneu.ddl.net/>
- Ajuntament de Manlleu. (2014). *Les fonts de Manlleu*. Consultat el 8 / Març / 2016, a Medi Ambient: <http://www.manlleu.cat/viure/medi-ambient/les-fonts-de-manlleu.htm>
- Ajuntament d'Esterri d'Àneu. (2016). *Ajuntament d'Esterri d'Àneu*. Consultat el 7 / Març / 2016, a <http://www.esterrianeu.cat/cat/indexm.html>
- Alonso, A., Betriu, F., & Campos, A. (2015). *PROJECTE DE FI DE GRAU: Caracterització Hidroambiental de la Vall d'Alinyà*. Bellaterra.
- Alonso, I., Miquel, M. I Padilla, J. I G.R.A.M. – UAB. (1995). Àneu a pams. *El capbreu de les Valls d'Àneu de 1669*. Quaderns del Consell Cultural de les Valls d'Àneu.
- Ameztegui, A., Coll, L., & Ninot, J. (2015). Land-use legacies rather than climate change are driving the recent upward shift of the mountain tree line in the Pyrenees. *Global Ecology and Biogeography*.
- Balsells Fernández, A., Segué Alierta, P., & Vela Herranz, N. (2016). *PROJECTE DE FI DE GRAU: Metabolisme del centre de MónNatura Pirineus*. Bellaterra.
- Belmonte, J., & Roura, J. (2016). *Apunts de l'assignatura d'Anàlisi de la Vegetació de 4t de Ciències Ambientals*.
- Boada, M., Duch, J., Garcia, E., Garcia-Orellana, J., & Rieradevall, J. *Diagnosi ambiental del Parc Natural de l'Alt Pirineu*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bosch, A. P. (sense data). *Nociones de hidrogeología para ambientólogos*. Universidad de Almería.
- Consell Cultural de les Valls d'Àneu. (2008). *Consell Cultural de les Valls d'Àneu*. Consultat el 8 / Març / 2016, a <http://www.aneu.cat/>
- Espel, J., Larrea, V., Pérez, C., Sánchez, D., & Sinfreu, G. (2016) *PROJECTE DE FI DE GRAU Valoració de l'estat ecològic del riu d'Alinyà. Conservació biofísica i anàlisi de la qualitat de l'aigua*. Bellaterra.
- Fundació Catalunya-La Pedrera. *Què és MónNatura Pirineus? Descobreix-lo*. Consultat el 27 / Febrer / 2016, a MónNatura Pirineus : <http://monnaturapirineus.com/ca/que-es-monnatura>
- Gallart, M., Jiménez, N., Montijano, V., Olivé, M., & Ros, A. (2003). Diagnosi ambiental i historicocultural de les fonts més representatives de Parc Natural del Montseny. A D. d. Barcelona, *Diagnosi ambiental al Parc Natural del Montseny* (p. 53-57). Barcelona.
- GARMIN. *GPSmap 60CSx*. Consultat el 13 / Març / 2016, a <https://buy.garmin.com/es-ES/ES/fitness-y-outdoor/descatalogados/gpsmap-60csx/prod310.html>
- Generalitat de Catalunya. (2000-2016). *Aigües subterrànies*. Consultat el 27 / Febrer / 2016, a Agència Catalana de l'Aigua: https://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1228754461208201653141

- Generalitat de Catalunya. (2000-2016). *Aigües superficials*. Consultat el 27 / Febrer / 2016, a Agència Catalana de l'Aigua [ACA]: https://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1230754461208201721677
- Generalitat de Catalunya. (2015). *Vissir 3*. Consultat el 27 / Febrer / 2016, a Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya [ICGC]: <http://www.icc.cat/vissir3/>
- Generalitat de Catalunya. *Aigües de consum humà*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Agència de Salut Pública de Catalunya [ASPCAT]: http://salutpublica.gencat.cat/ca/proteccio_salut/aigua_consum_huma/
- Generalitat de Catalunya. (200-2016). *Masses d'aigua subterrània de Catalunya. Fitxa de caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi del risc d'incompliment. Alt Urgell (42)*. Consultat el 8 / Març / 2016, a Agència Catalana de l'Aigua [ACA]: http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/fitxes_masses_aigua_subterrània/mas_42_def.pdf
- Generalitat de Catalunya. *Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Consultat el 25 / Febrer / 2016, a Parcs de Catalunya: <http://parcsnaturals.gencat.cat/ca/aiguestortes>
- Generalitat de Catalunya. *Parc Natural de l'Alt Pirineu*. Consultat el 25 / Febrer / 2016, a Parcs de Catalunya: <http://parcsnaturals.gencat.cat/ca/alt-pirineu>
- Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. (2003). *Actuacions i tasques a realitzar i desenvolupar per a la futura implementació de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE). Document de Síntesi (1)*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Agència Catalana de l'Aigua [ACA]: http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva_marc/implantacio_dma_sintesis1.pdf
- Generalitat de Catalunya. *Municipi en Xifres*. Consultat el 23 / Març / 2016, l'Institut d'Estadística de Catalunya [IDESCAT]: <http://www.idescat.cat/emex/>
- Generalitat de Catalunya. *Parcs Naturals. Patrimoni Natural i Cultural*. Consultat el 24 / Març / 2016, Parcs de Catalunya, Parc Natural de l'Alt Pirineu: http://parcsnaturals.gencat.cat/ca/alt-pirineu/coneixeu-nos/patrimoni-natural-cultural/fauna/principals_grups_faunistics/
- Gobierno de España. (2008-2014). *SiteEbro Visor 2.0*. Consultat el 26 / Febrer / 2016, a Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA]. Confederación Hidrográfica del Ebro. : <http://iber.chebro.es/SitEbro/>
- Gobierno de España. *Agua de consumo humano*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/consumoHumano.htm>
- Gobierno de España. *Aguas superficiales*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA]: <http://www.magrama.gob.es/ca/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/>
- Gobierno de España. *Ficha Resumen de datos del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici para la Memoria de la Red de Parques Nacionales de 2012*. Consultat el 8 / Març / 2016, a Red de Parques Nacionales: http://www.magrama.gob.es/ca/red-parques-nacionales/la-red/gestion/Aig%C3%BCestortes_2012__tcm8-310092.pdf
- Gobierno de España. *Plan Hidrológico Nacional*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA]: <http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/plan-hidrologico-nacional/>

- Gomella, C., & H. G. (1973). *Distribución del agua en las aglomeraciones urbanas y rurales*. . Barcelona: Editores Técnicos Asociados, S.A.
- Gómez-Gutiérrez, A., Navarro Bosch, S., Masdeu Claramunt, J., & Garcia Vela, J. (Juliol / 2012). *La qualitat sanitària de l'aigua de consum humà a Barcelona*. Consultat el 26 / Març / 2016, a Agència de Salut Pública de Barcelona: http://www.aspb.cat/quefem/docs/Aigua_consum_huma.pdf
- HANNA instruments. *Ficha comercial*. Recollit de HANNA instruments: file:///C:/Users/usuari/Downloads/Doc1082__C.pdf
- Iriondo, M. (2013-2014). *PROJECE DE FINAL DE LLICENCIATURA: Avaluació de la gestió i de la qualitat de l'aigua de les principals fonts naturals del Parc de Collserola*. Bellaterra.
- Jimenez, S. (1996). Les paradoxes del paradís. *Aigua, economia i cultura a les Valls d'Àneu*. Quaderns del Consell Cultural de les Valls d'Àneu.
- Losantos, M. (2011). La geologia de les Planes de Son i la Mata de València. A *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la Mata de València*. Barcelona.
- Morell Evangelista, I. (2008). Los manantiales. A A. Castillo Martín, *Manantiales de Andalucía* (p. 28-35). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Murcia Viudas, A. (1967). Aguas Subterráneas: prospección y alumbramiento para riesgos. A M. d. Agricultura, *Manual técnico nº 18*. 3ª ed. Cap. 5. Madrid.
- Pascual, R. (2014). *Arbres de Catalunya*. Ed. Alpina Editorial. Barcelona.
- Pipó, H. (2003). Els béns comunals i la gestió del territori al Pirineu Català. *Actes del Seminari Què en farem dels comunals? Sort, maig 2002*. Sort
- Poch, L. C. (1996). Contribució a l'estudi de les molles dels Pirineus. Barcelona.
- Projecte Life+ Natura: LimnoPirineus. *Fonts carbonatades*. Consultat el 16 / Març / 2016, a Conservació d'Hàbitats i Espècies Aquàtiques de l'Alta Muntanya del Pirineu: <http://www.lifelimnopirineus.eu/ca/ambients/fonts-carbonatades>
- Ribera, S. Diagnosi ambiental de les fonts naturals de la zona Nord – Occidental del Vallès Oriental. El fenomen "Garraire". Universitat Autònoma de Barcelona.
- Roca, J. V. (2011). La geomorfologia de les planes de Son i la Mata de València: la influència del modelat glacial i periglacial. A *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la Mata de València*. Barcelona.
- Seto, S. J. *Les paradoxes del paradís. Aigua, economia i cultura a les Valls d'Àneu*.
- Stumm, W., & Morgan, J. (1970). *Aquatic Chemistry. An introduction Emphasizing Chemical Equilibrium in natural Water*. New York, London, Sydney, Toronto: Ed. Wiley-Interscience.